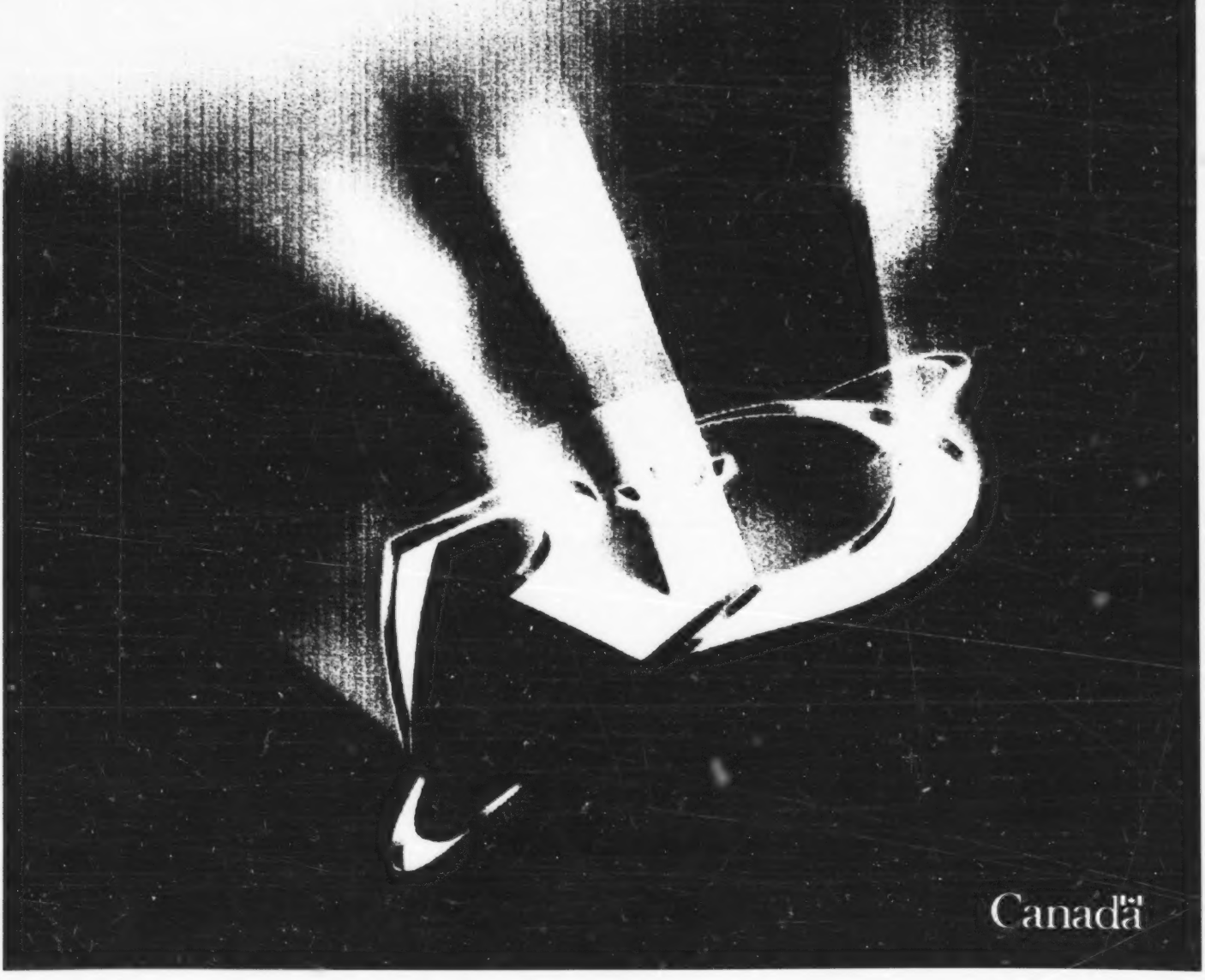
DÉFENSE R&D DEFENCE

Direction de recherche et de développement pour la Défens

Rapport annuel

1999 - 2000



Canada

101-02619

Avant-propos

C'est avec plaisir que je présente le deuxième Rapport annuel de la Direction de recherche et de développement pour la Défense (DRDD), qui couvre les activités de la Direction pour l'exercice 1999-2000. Le présent document représente une étape importante dans l'évolution de notre service puisqu'il couvre notre dernière année d'exploitation à titre de Direction au sein du Groupe des matériels du ministère de la Défense nationale (MDN). Depuis le 1er avril 2000, la DRDD est devenue une Agence et une organisation de niveau 1 au sein du MDN et sera dorénavant connue sous l'appellation de R et D pour la défense Canada (RDDC).

Le statut d'Agence offre des occasions de changement qui nous aideront à mieux répondre aux besoins du MDN et des Forces canadiennes dans un milieu qui évolue rapidement. Des nouveaux processus administratifs et des méthodes novatrices de gestion des sciences et de la technologie favoriseront la mise sur pied de centres d'excellence dans des créneaux particuliers de la recherche et du développement pour la défense. Nous aurons recours à notre nouvelle structure pour améliorer nos compétences de base, développer de nouvelles technologies, créer divers partenariats et accroître l'efficacité de nos activités.

Le présent rapport est un élément important de notre cadre de responsabilisation. Il vise à montrer à nos clients quel est notre rendement par rapport aux objectifs établis dans notre plan d'activités et dans les accords sur le niveau de service, et ce à l'aide de données quantitatives et qualitatives. Sa préparation a été grandement influencée par la transformation de la Direction en une Agence et par notre engagement à fonctionner davantage à la manière d'une entreprise.

Le succès d'un organisme de R & D dépend principalement de la compétence, du dévouement et la diligence de son personnel. Je tiens à féliciter le personnel de la DRDD pour son excellent travail au cours de la dernière année, pendant laquelle de nombreuses initiatives ont été lancées au sein de l'organisation, demandant beaucoup de son temps et de son attention.

Je voudrais aussi remercier nos clients pour leur participation active à nos programmes de R & D, ainsi que pour leur collaboration et leur aide dans la mise sur pied de l'Agence. Nous avons établi des objectifs ambitieux pour R et D pour la défense Canada pour les cinq prochaines années, notamment augmenter notre capacité et notre productivité en matière de R & D et fournir davantage de R & D au MDN et aux Forces canadiennes avec les mêmes investissements. Nous prenons toutes les initiatives nécessaires pour atteindre ces objectifs et sommes confiants de les réaliser.

L.J. Leggat
Sous-ministre adjoint (Sciences et technologie)

Table des matières

AVANT-PROPOS 2
1. APERÇU DE LA DIRECTION 5
2. FAITS SAILLANTS 7
- **Programme Mer** 7
- **Programme Terre** 10
- **Programme Air** 14
- **Systèmes de commandement, de contrôle et d'information** 16
- **Performances humaines** 19
- **Faits saillants à la DRDD** 21

3. RENDEMENT PAR RAPPORT AUX OBJECTIFS CLÉS 23
4. LA R & D POUR LES FORCES CANADIENNES ET LA DÉFENSE NATIONALE 25
- **Grands projets** 25
- **Exécution des programmes en fonction d'étapes clés** 31
- **Satisfaction de la clientèle** 32

5. POLITIQUE ET CONSULTATION EN MATIÈRE DE S ET T 33
6. S ET T AVEC NOS PARTENAIRES NATIONAUX EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ 34
7. AFFAIRES DE L'ORGANISME 37
- **Ressources humaines** 37
- **Administration et infrastructure** 38

8. COLLABORATION INTERNATIONALE 40
9. EXCELLENCE EN SCIENCES 42
- **Indicateurs scientifiques** 42
- **Examen par les pairs** 42

10. CONCLUSION 44

TABLEAUX
- **1 Capacités scientifiques des Centres de recherches pour la défense** 45
- **2 Sommaire des ressources de la DRDD pour 1998-1999** 46
- **3 Activités de R & D de défense** 47
- **4 Vecteurs de R & D** 49
- **5 Dépenses 1999-2000 par groupe client et par vecteur** 53
- **6 Projets de démonstration de technologies** 55
- **7 Projets du fonds d'investissement technologique** 56
- **8 Projets de recherche industrielle pour la défense en 1999/2000** 57
- **9 Transfert de technologie – Brevets, rapports d'invention et licences** 59
- **10 Exemples de projets générateurs de revenus** 61
- **11 Principales activités internationales** 63
- **12 Prix en sciences** 67

ANNEXE A – ÉLÉMENTS DU PROGRAMME 68

Notre vision

En sa qualité de chef de file en matière de sciences et de technologie pour la défense au Canada, R et D pour la défense Canada est chargée d'orienter les activités scientifiques et technologiques du Ministère, des Forces canadiennes et de l'industrie de défense canadienne au cours du 21e siècle.

Notre mission

La mission de R et D pour la défense Canada est la suivante :

- aider les décideurs à prendre des décisions éclairées sur la politique de défense, le développement des Forces et les approvisionnements en leur apportant une expertise scientifique et technologique;
- contribuer à la réussite des opérations militaires en menant des activités de R & D qui permettent d'améliorer le soutien, les connaissances, la protection et la capacité d'intervention en cas de menace;
- accroître l'état de préparation des Forces canadiennes en évaluant les tendances, les menaces et les possibilités sur le plan technologique et en exploitant de nouvelles technologies;
- contribuer à la création et au maintien au Canada d'une capacité industrielle en S & T de défense qui soit concurrentielle à l'échelle internationale, par voie d'adjudication de marchés à l'industrie, de transfert de technologie à l'industrie et de mise sur pied de partenariats axés sur le partage du risque et des coûts;
- mener des projets S & T à l'intention de clients à l'extérieur du MDN dans le but d'aider l'Agence à développer et à maintenir sa capacité technologique en matière de défense.

1 Aperçu de la direction

Comme nous l'avons indiqué dans l'avant-propos, la Direction de recherche et de développement pour la Défense (DRDD) est devenue, le 1er avril 2000, une agence et un organisme de niveau 1 au sein du MDN, et est dorénavant connue sous l'appellation de R et D pour la défense Canada (RDDC). Ainsi, le présent rapport couvre les activités de notre organisation pour notre dernière année d'exploitation à titre de direction au sein du Groupe des matériels. Le lecteur constatera la présence de renvois aussi bien à DRDD qu'à RDDC – dans le premier cas pour les activités antérieures et dans le deuxième cas pour ce qui touche nos activités présentes et futures

La Direction de recherche et de développement pour la Défense (DRDD) se compose d'un bureau principal, situé à Ottawa, et de cinq centres de recherches pour la défense (CRD) :

- Le Centre de recherches pour la défense Atlantique (CRDA), situé à Halifax, mène des travaux de R & D dans le domaine de la guerre sous-marine, de la technologie des plates-formes navales et du commandement et du contrôle navals.
- Le Centre de recherches pour la défense Valcartier (CRDV), situé en banlieue de Québec, est le principal centre de R & D dans le domaine des systèmes d'armes, de l'électro-optique et des systèmes d'information, de commandement et de contrôle.
- Le Centre de recherches pour la défense Ottawa (CRDO) est responsable de la R & D dans le domaine de la guerre électronique, des radars, des systèmes spatiaux et des télécommunications.
- L'Institut de médecine environnementale pour la défense (IMED), situé à Toronto, mène des travaux de R & D dans le domaine des performances humaines, de l'intégration homme-machine, de la simulation et de l'instruction et des systèmes de survie.
- Le Centre de recherches pour la défense Suffield (CRDS), situé dans le sud-est de l'Alberta, mène des travaux de R & D dans le domaine de la défense chimique et biologique, du génie militaire et des véhicules tactiques.

On trouvera au tableau 1 plus de détails sur les capacités scientifiques des CRD. Le tableau 2 présente un sommaire des ressources dont dispose la Direction. Le tableau 3, quant à lui, présente les activités en cours au sein de RDDC.

L'Agence fournit des services dans quatre secteurs d'activités.

(1) R & D pour les Forces canadiennes et le MDN

La plupart des ressources de l'Agence sont affectées à ce secteur dans lequel le gros des activités de R & D a lieu. Les activités dans ce secteur sont définies chaque année au moyen d'accords sur le niveau de service (ANS) avec chacun des principaux groupes clients des FC de l'Agence. Ce secteur d'activités comprend notamment : les projets

L'Agence fournit des services dans quatre secteurs d'activités.

de l'investigation technologique, les projets d'application technologique, les projets de démonstration de technologies, le Fonds d'investissement technologique, le Programme de recherche industrielle pour la défense, le Programme de recherche MDN/CRSNG et le Programme de communications pour la défense. L'annexe A décrit ces programmes plus en détail.

(2) Politique et consultation stratégiques en matière de S & T

Ce secteur d'activités porte sur les études stratégiques, la prestation de conseils et l'apport d'avis sur la politique de la part de l'Agence aux décideurs du Ministère et des FC sur les questions de S & T. Il porte aussi sur la recherche à l'appui du renseignement scientifique et technologique et sur des activités de recherche sur les technologies à l'extérieur de l'organisme.

(3) S & T avec les partenaires nationaux en matière de sécurité

Ce secteur d'activités permet à l'Agence d'exploiter sa base de S & T pour satisfaire aux besoins des clients à l'extérieur du MDN, y compris l'industrie canadienne et d'autres ministères. Dans ce secteur, l'Agence peut aussi être appelée à mener des projets pour des clients du MDN qui ne font pas partie des secteurs d'activités 1 et 2. Dans le secteur d'activités 3, l'Agence recueille et conserve les revenus pour favoriser le développement et le maintien de ses capacités technologiques.

(4) Gestion intégrée

Ce secteur d'activités porte sur l'administration centrale, l'infrastructure, les ressources humaines et la gestion des coûts d'exploitation. Il porte aussi sur le plan d'affaires, en particulier sur la formulation des programmes de R & D à l'intention des principaux groupes clients de l'Agence dans les FC, ainsi que sur la gestion et la coordination des activités internationales.

L'exécution des programmes de R & D des secteurs d'activités 1 et 2 se fait par le biais d'une structure constituée de 28 vecteurs de R & D (25 dans le secteur 1 et 3 dans le secteur 2). Le tableau 4 présente ces vecteurs ainsi que leurs objectifs de base. Le tableau 5 donne la répartition des ressources estimées par groupe client et par vecteur.

Le présent rapport porte sur le rendement de la DRDD durant l'exercice 1999-2000. On y souligne d'abord les principales réalisations. Viennent ensuite les progrès accomplis par rapport aux objectifs clés établis en 1998. Le rendement de la Direction en ce qui a trait à l'exécution des programmes est évalué pour chacun des secteurs d'activités susmentionnés, en commençant par le premier secteur d'activités – les programmes de R & D pour nos cinq groupes clients – , et ce à l'aide de différents renseignements et données, comme les progrès accomplis dans les grands projets et le taux de réussite dans l'exécution des programmes en fonction des étapes clés établies. Les trois chapitres suivants portent sur les autres secteurs d'activités. On traite ensuite de la collaboration avec les partenaires internationaux, puis on présente les indicateurs d'excellence dans le domaine des sciences. Le rapport se termine par certaines observations sur le rendement de la Direction en 1999-2000.

2 Faits saillants

IL NOUS FAUT COMMENCER PAR DÉCRIRE CERTAINES DES PRINCIPALES RÉALISATIONS DÉCOULANT DES PROGRAMMES DE R & D DE NOS CINQ GROUPES CLIENTS. SOULIGNONS QUE NOUS NOUS SOMMES LIMITÉS À DIX FAITS SAILLANTS POUR CHAQUE GROUPE CLIENT. NOUS TERMINERONS CE CHAPITRE AVEC QUELQUES FAITS SAILLANTS À L'ÉCHELLE DE LA DRDD.

Programme Mer

Intégration d'un récepteur MSGE perfectionné dans les radars et les appareils de navigation

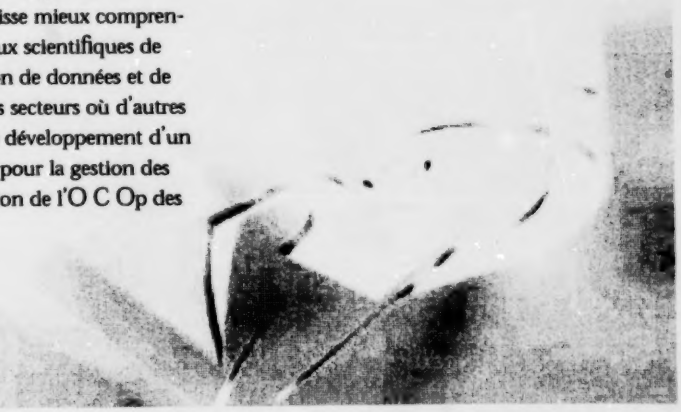
Un nouveau récepteur numérique multifonctions et multivoies destiné à mesurer simultanément l'information entre impulsions et la haute précision radiogoniométrique des émetteurs radars, a été perfectionné par notre personnel. Le modèle de récepteur, qui fonctionne dans les deux bandes de fréquences de navigation X et S et qui fait appel à des composants du commerce, a été intégré à un radar de navigation, un système de positionnement mondial (GPS) et un système de navigation inertiel. Le prototype a passé avec succès des essais pratiques au cours de nombreux vols d'un appareil Convair 580 et des essais côtiers contre des objectifs de surface embarqués.

Modèle SHIPIR/NTCS agréé par l'OTAN comme modèle standard

À la dernière réunion du Groupe technique de l'OTAN sur les mesures d'infrarouge et la modélisation d'autodéfense de navires, tenue en octobre 1999, la maquette logicielle canadienne d'engagement et de signature infrarouge de navires, SHIPIR/NTCS, a été officiellement adoptée par l'OTAN comme maquette standard de signature IR de navire. Cette accréditation a été le fruit d'un effort collectif auquel les pays membres (notamment les États-Unis, l'Allemagne, l'Italie, le Canada, les Pays-Bas et la France), ont contribué des ressources humaines et financières pour améliorer et valider la maquette. Plus de vingt organismes internationaux (publics et privés) ont fait l'acquisition de la maquette. Des modèles IR de navires TRUMP et de classe Halifax ont été créés et intégrés au simulateur SHIPIR/NTCS. Des essais particuliers sont encore requis, mais la confiance règne. La Marine utilise cette maquette logicielle depuis quelques années pour améliorer la signature IR de ses navires TRUMP et de classe Halifax.

Analyse du génie cognitif

Une analyse du génie cognitif visant le poste d'officier du Centre des opérations (O C Op) des navires de classe Halifax a été menée afin qu'on puisse mieux comprendre les besoins en matière d'aide à la décision. L'analyse permet aux scientifiques de la Défense de déterminer à quel moment les technologies de fusion de données et de gestion des ressources sont efficaces ou inefficaces et de préciser les secteurs où d'autres moyens informatisés d'aide sont requis. Cette analyse favorisera le développement d'un premier prototype expérimental d'un système d'aide à la décision pour la gestion des ressources et l'évaluation de la situation et de la menace à l'intention de l'O C Op des navires de classe Halifax.



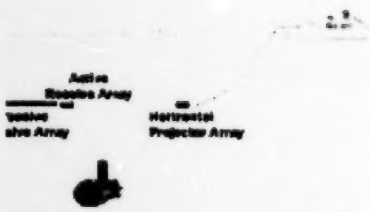
Le projet TACCE a permis de réaliser un banc d'essai pour l'évaluation en laboratoire d'algorithmes de fusiau de données de capteurs multiples (FDCM) en temps réel.

Le projet de technologie de commandement et de contrôle embarqués (TACCE) est presque terminé

Le projet TACCE a permis de réaliser un banc d'essai pour l'évaluation en laboratoire d'algorithmes de fusion de données de capteurs multiples (FDCM) en temps réel. Les données en temps réel en mer du système CCS 330 (le système de combat des navires de classe Halifax) ont aussi été recueillies comme données de base en vue d'évaluer le rendement des algorithmes FDCM par rapport à celui des opérateurs utilisant le CCS 330. Les résultats du projet TACCE seront techniquement très utiles comme base du projet de technologie d'aide aux décisions de commandement (COMDAT).

Les systèmes de sonar actif-passif intégré remorqué (TIAPS) ont franchi des étapes clés

Avec le retour du NAFC Quest, à la suite de travaux de carénage, on a été en mesure de mener les premiers essais en mer dans le cadre du projet TIAPS visant à étudier des systèmes acoustiques basse fréquence (LFA) de plus en plus complexes. Ces essais avaient pour but d'évaluer le rendement d'un réseau de projecteurs horizontaux faisant appel à des projecteurs à douves à 32 éléments compensés en pression. Ce réseau est l'un des deux systèmes étudiés comme sonar actif basse fréquence, l'autre étant un réseau à deux projecteurs verticaux annulaires. Les essais ont été réalisés avec succès en février 2000, même si des problèmes de capteurs de profondeur du réseau ont empêché le déploiement du réseau à la profondeur maximale. Une autre étape principale a été franchie par l'adjudication d'un important marché de la partie embarquée à Computing Devices Canada (CDC). CDC contribuera 1 million de dollars à ce projet.



Des essais en mer ont été menés pour évaluer le réseau de projecteurs horizontaux pour le projet de Sonar actif – passif intégré remorqué.

Essais concluants de sonars aéroportés

- Le quatrième d'un groupe d'essais concluants sur des sonars LFA multistatiques et touchant le banc d'essai multistatique intégré actif/passif de RDDC (projet IMPACT) s'est déroulé au large de la côte de l'Oregon en septembre 1999. Les résultats de la détection ont été plus que satisfaisants malgré l'utilisation d'une cible réduite (un petit sous-marin diesel-électrique) dans un milieu marin défavorable (conditions de réfraction vers le bas en eaux peu profondes).

- Le projet du sonar aéroporté WASS (surveillance sous-marine à couverture étendue) destiné à l'avion de patrouille maritime Aurora (le sonar fait surtout appel à la fonctionnalité de l'IMPACT) ayant pris fin, on a procédé à son utilisation dans des scénarios libres en vue de le perfectionner du point de vue tactique. La première série d'essais prévus a eu lieu à Hawaii au mois de février 2000; ces essais ont permis encore une fois de démontrer l'efficacité du sonar LFA multistatique.

- Le CRDA a développé et démontré l'efficacité d'un nouveau système de commande et de relayage de données faisant appel à des satellites de communications en orbite basse pour raccorder une bouée acoustique à une installation terrestre de commande et de traitement. Pendant la démonstration, l'équipe de commande à Winnipeg a rejoint une bouée acoustique

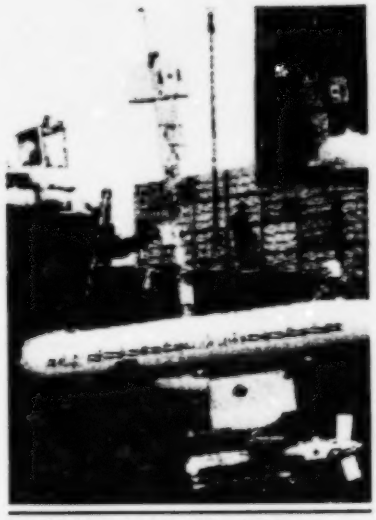
active déployée dans le Golfe du Mexique, lui a demandé d'émettre, puis a enregistré, analysé et affiché les signaux acoustiques. Cette capacité serait très utile à des fins de surveillance à long terme dans des secteurs où il serait impossible de maintenir des ressources aériennes en poste.

Caméra laser sous-marine et accentuateur d'image (projet LUCIE) en cours de développement

S'inspirant de l'expertise unique et approfondie acquise avec le système LUCIE (caméra laser sous-marine et accentuateur d'image) initial, au milieu des années 90, un nouveau modèle de caméra sous-marine ultra compact à détermination de créneaux de distance et doté d'un circuit d'éclairage amélioré a été produit. Les principaux composants ont été achetés et l'assemblage préliminaire a commencé. Des discussions sont en cours avec SATLANTIC, à Halifax, en vue du transfert de cette technologie à l'industrie. L'appareil devrait être prêt pour des essais à Halifax à la fin de l'été de l'an 2000.

Démonstration du véhicule Dorado en France

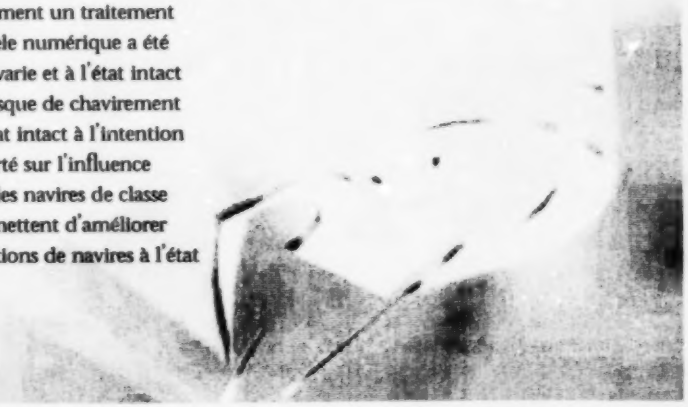
Au cours des quatre dernières années, la DRDD a perfectionné le véhicule semi-submersible autonome Dorado en se fondant sur la technologie mise au point au début des année 80 à des fins de levés océanographiques. Les nombreux perfectionnements et modifications apportés au Dorado ont permis d'en faire un banc d'essai en vue de la démonstration de la technologie d'un chasseur de mines à distance à l'intention de la marine canadienne. Les capacités du Dorado ont fait l'objet d'une démonstration tenue à Brest, en France, en 1999. Au cours de l'essai, le Dorado a remorqué un sonar multifaisceaux à balayage latéral à une vitesse de 10 nœuds à diverses profondeurs, tout en transmettant et en affichant les données du sonar en temps réel à un opérateur à bord du navire de commande, et en fournissant la position du véhicule remorqué pour le repérage précis des cibles identifiées. L'essai a connu un succès sur toute la ligne. Le Dorado a enregistré plus de 10 Go de données sonar, effectué un trajet de 70 km jusqu'en eaux profondes, remorqué le sonar à 100 m de profondeur, et fait l'objet d'une détection acoustique et magnétique. Au cours des deux derniers jours d'essai, des représentants de la marine française et de 17 autres pays ont assisté à une démonstration de l'utilisation du véhicule.



Le véhicule semi-submersible autonome Dorado lors d'une démonstration comme chasseur de mines pour la marine française.

Critères de stabilité dynamique

De concert avec les marines de l'Australie, de la France, des Pays-Bas, du Royaume-Uni et des États-Unis, le Canada travaille à l'élaboration de nouveaux critères de stabilité des navires. Ces nouveaux critères comprendront notamment un traitement plus réaliste de la physique de chavirement des navires. Un modèle numérique a été mis au point pour simuler le mouvement des frégates à l'état d'avarie et à l'état intact dans la houle. Le Canada a préparé une méthode d'analyse du risque de chavirement qui servira de fondement aux nouveaux critères de stabilité à l'état intact à l'intention des marines participant au projet. Une étude de simulation a porté sur l'influence des modifications proposées sur le comportement et la stabilité des navires de classe TRUMP en état d'avarie. Des travaux permanents en cours permettent d'améliorer les caractéristiques de visualisation en ce qui concerne les simulations de navires à l'état



d'avarie dans la houle. À terme, une capacité de simulation complète et des critères de stabilité des navires à l'état d'avarie et à l'état intact dans la houle découleront de ce projet. En outre, ces travaux permettront d'établir des niveaux de sécurité plus uniformes pour les navires des FC, des directives opérationnelles servant à éviter les conditions susceptibles de causer un chavirement et d'assurer une plus grande souplesse dans la disposition des équipements à bord des navires.

Essai concluant du modèle de propulsion non dépendant de l'atmosphère (AIP)

Les progrès réalisés dans la technologie des piles à combustibles en marge du projet des « systèmes d'alimentation à piles combustibles non dépendants de l'atmosphère » ont permis de démontrer avec succès l'intégration possible d'une installation à piles combustibles à échelle réduite à bord d'un sous-marin. Le problème de stockage de l'hydrogène a été résolu par la conversion catalytique du méthanol en combustible riche en hydrogène. Le modèle exploratoire a fait l'objet de plus de 450 heures d'essai. Ces essais ont permis de réaliser une puissance de 60 kW avec une efficacité de 50 %. L'AIP pourrait accroître considérablement la capacité opérationnelle des sous-marins classiques par une augmentation importante de son autonomie en immersion.

Programme Terre

Protection des véhicules de soutien légers à roues contre les mines terrestres

La protection des passagers d'un véhicule contre les explosions de mines terrestres constitue une préoccupation importante dans les missions de maintien de la paix. Les passagers de petits véhicules de configuration civile sont particulièrement vulnérables. Au cours de travaux menés récemment au CRDS, on a modélisé de manière approfondie les effets des explosions de mines terrestres et exécuté des expériences à l'appui dans le but de concevoir des structures pouvant résister au souffle des mines et protéger les passagers des véhicules. Une importante innovation dans le domaine de la protection contre les mines terrestres a fait l'objet d'une démonstration à l'été de 1999 au CRDV. On avait modifié un véhicule en élèvant la cabine de 15 cm, en renforcement celle-ci et en posant des déflecteurs de souffle. Le véhicule a été soumis à une charge de 4 kg d'explosif. Des mannequins dotés d'instruments de mesure ont montré que des passagers humains auraient pu survivre à l'explosion. Il s'agissait d'un niveau de protection quatre fois plus élevé que le dernier démontré antérieurement pour ce véhicule.

FIXOR – Produit de remplacement du C4 pour la neutralisation des mines terrestres

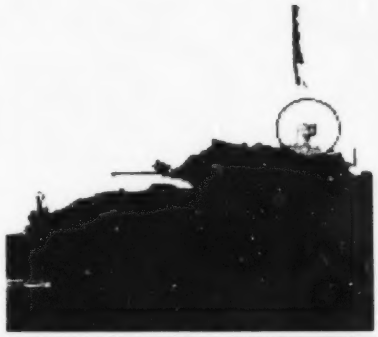
Dans le cadre d'opérations de déminage et de neutralisation de champs de mines, l'explosif plastique C4 est couramment utilisé pour détruire les mines terrestres et d'autres engins non explosés. Toutefois, le C4 est coûteux et on ne peut pas toujours l'obtenir rapidement pour des opérations de déminage dans les lieux d'opérations

tels que le Kosovo, du fait des restrictions d'acquisition et de livraison. Le CRDS a aidé Mining Resources Engineering de Kingston à mettre au point un produit de substitution du C4. Ce produit, connu sous l'appellation FIXORTM (neutraliseur de munitions non explosées peu coûteux et facile d'emploi), est un mélange à quantité égale d'un liquide inflammable et d'une poudre inerte. Une fois le mélange réalisé, il devient sensible au détonateur. Avant le mélange, le FIXOR est classé comme liquide inflammable de classe 2 et, contrairement au C4, peut être transporté à bord d'un véhicule commercial. En outre, le FIXOR est environ deux fois moins cher que le C4. Le CRDS a testé le FIXOR avec succès contre des mines antichar et antipersonnel, ainsi que des obus de calibre 105 mm. La Direction, Gestion du programme des munitions, envisage l'acquisition de FIXOR à des fins de génie militaire pour des missions outre-mer.

L'armée australienne a adopté L'EBB, trousse d'outils conviviaux sur cédérom, pour réduire le temps consacré à la planification d'opérations militaires.

Coffre de campagne informatisé

Après avoir examiné les outils d'aide aux décisions disponibles dans le commerce, l'armée australienne a décidé d'adopter le « coffre de campagne informatisé » (EBB) canadien comme système de soutien tactique au combat. Distribué sur cédérom, l'EBB est une trousse d'outils efficaces et conviviaux qui permet de réduire considérablement le temps de planification d'opérations militaires. Fruit d'un travail de collaboration entre le CRDV, le Directeur – Doctrine de l'Armée de terre, le Directeur – Besoins en ressources terrestres, le personnel logistique du quartier général de la 1re Division du Canada et CGI Information and Management Consultants Inc, le logiciel comprend notamment les outils suivants : un explorateur d'ordre de bataille et un explorateur d'équipement servant à visualiser et à consigner des formations militaires, un explorateur de tâches facilitant la préparation de plans à l'aide de tableaux de Gantt, un planificateur logistique pour évaluer les besoins en approvisionnements, ainsi que des planificateurs destinés aux mouvements sur route, par air et par rail. L'EBB contient aussi de nombreux documents de doctrine sous forme électronique à l'intention des officiers d'état-major.



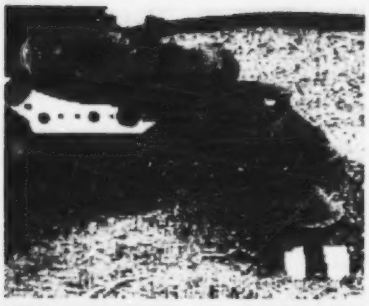
Le véhicule de reconnaissance Coyote avec l'ensemble d'aides défensives.

Besoins des soldats en matière d'information (SIREQ)

Ce projet vise à comprendre les besoins des soldats débarqués en matière d'information et à élaborer des outils, des techniques, des concepts et des prototypes de systèmes et d'interfaces machine/utilisateur pour améliorer le commandement et le contrôle au niveau des sous-unités. Le projet a permis d'identifier les tâches cognitives clés du soldat dans trois scénarios tactiques au niveau de la section d'infanterie débarquée qui pourraient être améliorées par le biais de meilleures informations. On a aussi identifié les méthodes d'amélioration des informations et mis à jour les outils requis en termes de facteurs humains. Ce projet a contribué grandement à rétablir l'orientation du projet de démonstration de technologies en ce qui concerne les vêtements et équipement de protection intégrés.

Essai des ensemble d'aides défensives

Dans le cadre du TTCP, un essai important (Essai Pronghorn) a eu lieu au Canada, à la BFC Gagetown, au mois d'octobre 1999 dont le but était d'explorer l'efficacité de l'ensemble expérimental d'aides défensives (DAS) destiné aux véhicules blindés légers.



Un tout nouveau système de bottes de protection conçu pour utilisation lors d'opérations de déminage.

Quatre ensembles d'aides défensives ont fait l'objet des essais : un provenant du Canada, un du Royaume-Uni et deux des États-Unis. Les ensembles ont été montés sur des véhicules Coyote canadiens et comprenaient : des récepteurs d'alerte laser servant à détecter des missiles guidés par faisceau laser ou télémètre laser; une unité de traitement et d'affichage ainsi que des moyens de contre-mesures, en particulier l'utilisation d'un écran de fumée. La version canadienne du système comprenait aussi un mécanisme qui permettait d'asservir la tourelle dans la direction du laser pour pouvoir répliquer au tir. Le système canadien a été mis au point avec la collaboration de RDDC et d'un consortium dirigé par Litton Systems of Canada qui a contribué 75 % des coûts de perfectionnement. La principale caractéristique de la version canadienne du DAS est le HARLID™ (détecteur d'illumination laser à résolution grand angle), une technologie reconnue mondialement mise au point au CRDV et dont Perkin-Elmer, à Vaudreuil, est titulaire de la licence. Le système canadien offrait les meilleures caractéristiques d'intégration de tous les ensembles testés et s'est révélé le plus efficace au cours des essais.

Activation électronique par neutrons thermiques (TNA)

En 1998, RDDC a livré un système de détection de mines multicapteurs monté sur véhicule dans le cadre du projet de « Détection améliorée de mines terrestres ». Ce système est le seul à être doté d'un capteur de confirmation fondé sur le principe TNA qui permet de détecter des concentrations d'azote présentes dans les explosifs. Le mécanisme initial TNA faisait appel à une source radioactive, donc peut attrayant en raison des problèmes de transport et d'obtention de permis concernant les matières radioactives et des possibilités de contamination en cas d'accident. Au cours de la dernière année, le CRDO et le CRDS, avec l'appui du Directeur – Gestion du programme d'équipement de soutien en campagne, ont mis au point une source électronique de substitution qui assure une détection plus rapide et qui peut être transportée, maintenue et stockée sans les contraintes auxquelles sont soumises les sources radioactives.

Bottes de protection et tenues de déminage à des fins humanitaires

Avec l'appui financier et technique de RDDC, MedEng Systems d'Ottawa a mis au point des tenues et des bottes de protection améliorées à l'usage du personnel exposé aux dangers des mines terrestres. MedEng a conçu un tout nouveau système de bottes qui assurent une protection contre les mines antipersonnel contenant une charge de 100 g d'explosif. Au contact d'une mine, il suffit de lever le pied pour faire dévier le souffle de la mine pour ainsi diminuer le transfert d'énergie vers la jambe. Les FC utilisent présentement la tenue MCS4 de MedEng qui protège les soldats pendant des opérations de déminage. Cette tenue est lourde, rigide et chaude. Avec l'appui du Centre canadien des technologies antimines (CCTAM), MedEng a mis au point une tenue de déminage plus légère appelée « tenue de déminage à des fins humanitaires » qui assure la protection de la poitrine, du visage, de la tête, des oreilles et des mains contre le souffle des mines. La tenue pèse 17 kg comparativement aux 33 kg de la tenue MCS4, et elle est ouverte au dos pour assurer plus de liberté de mouvement et un refroidissement.

Détection de fil-piège de mines terrestres

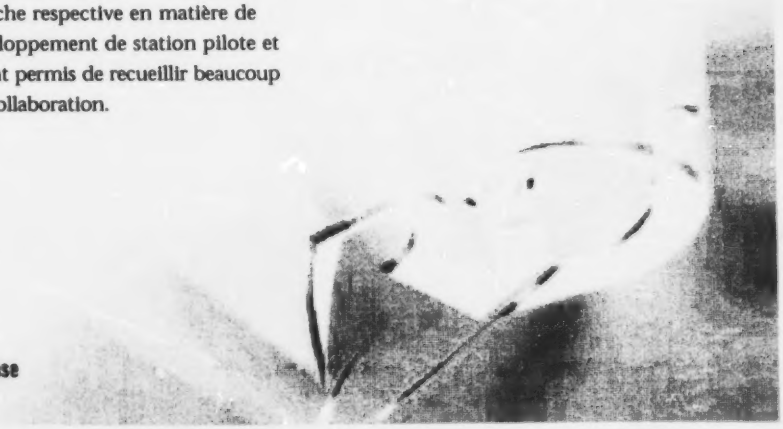
Les mines à fil-piège représentent une bonne part des mines terrestres constituant une menace. À l'heure actuelle, les soldats détectent manuellement les fils-pièges à l'aide d'une baguette de détection. En vertu d'un contrat de RID conclu avec ITRES Research de Calgary, une étude de faisabilité a déterminé que l'imagerie hyperspectrale pourrait jouer un rôle significatif dans la détection de fils-pièges. Le dispositif d'imagerie hyperspectrale d'ITRES est un capteur passif qui compare le spectre réfléchi par divers matériaux constitutifs des fils-pièges au spectre de l'arrière-plan formé par la végétation et le sol. Les détecteurs classiques ne peuvent fonctionner qu'avec des fils de 5 à 10 m tandis que le dispositif d'imagerie hyperspectrale est en mesure de détecter une longueur de fil aussi petite que 2 cm. Le CCTAM finance la préparation d'une unité à des fins de démonstration.

BioSteel™

En vertu d'un contrat de RID, Nexia Biotechnologies de Montréal a fait une démonstration concluante de toutes les étapes requises pour la production à grande échelle de protéines de soie à partir de lait de chèvres et de souris transgéniques. Les plus récents essais sous tension indiquent que la soie produite à partir de gènes BioSteel™ de deuxième génération possède des propriétés mécaniques qui se rapprochent des fibres artificielles à grande résistance. Il y a tout lieu de croire que les propriétés obtenues continueront à s'améliorer avec les nouvelles générations de BioSteel™.

Technologies pointues canadiennes et américaines destinées aux systèmes non habités (CACTUS)

RDDC et le US Army Missile and Aviation Command ont entamé un projet de collaboration en vue d'évaluer le potentiel du système canadien d'imagerie panosphérique (IP) sur 360 degrés pour la conduite à distance, la connaissance de la situation, l'acquisition d'objectifs et la fusion des capteurs avec l'acoustique et la visualisation de cibles mobiles. Le projet visait une évaluation comparative et une démonstration de l'efficacité du système IP canadien et d'un système classique américain doté de plusieurs caméras, d'un capteur vidéo orientable combiné à un télémètre laser. Des essais conjoints ont été menés au moyen d'un véhicule électrique autonome canadien, du véhicule américain Sarge et du prototype du véhicule terrestre US HMMVW. Les ensembles de capteurs canadiens et américains ont été testés sur chacun des véhicules autonomes afin de bien comparer les systèmes des deux pays. Les essais, menés à Huntsville, en Alabama, et à Suffield, en Alberta, ont donné l'occasion aux deux organismes d'étudier leur approche respective en matière de détection de véhicules terrestres autonomes, de développement de station pilote et de plates-formes de véhicules autonomes. Les essais ont permis de recueillir beaucoup plus de données que ce qu'on aurait pu obtenir sans collaboration.



Programme Air

Leurres pyrophoriques

Sous la direction de RDDC, l'industrie a mis au point deux variantes d'un nouveau leurre à partir de la technologie de liquides pyrophoriques développée par le CDRV. Les leurres sont conçus pour protéger les appareils CC-130 et CF-188 contre les missiles modernes à guidage IR. Environ 1 000 leurres fabriqués selon des techniques industrielles ont passé avec succès les tests d'un programme de qualification rigoureux. Le point fort du programme a porté sur les essais d'évaluation opérationnelle, qui ont eu lieu à Cold Lake, en Alberta, au cours des mois d'octobre et de novembre 1999. Au cours de ces essais, qui se sont avérés un succès, on a fait appel à une installation d'essai terrestre de détection mise au point par le CRDV pour solutionner le problème national d'absence de moyen de mesure de la vulnérabilité des ressources aériennes aux menaces IR. À la demande de la 1re Division aérienne du Canada (1 DAC), le CRDV a aussi utilisé cette installation pour faciliter l'évaluation des leurres en service en vertu de différents scénarios opérationnels. Au mois de janvier 2000, on a approuvé l'achat de 5 000 leurres pyrophoriques à des fins opérationnelles. De nombreux pays ont manifesté un intérêt marqué pour ces leurres.

Missiles air-air à courte portée

Le CRDV a apporté une aide technique au Directeur – Besoins en ressources aériennes dans ce domaine en appuyant la recommandation du ministère à continuer le programme de développement de l'IRIS-T avec ses partenaires européens. Plus particulièrement, le CRDV a dirigé une étude de R & D de trois ans sur le rendement de missiles à courte portée en concurrence et destinés au CF-18. L'analyse a permis d'établir des enveloppes de portées maximales et minimales pour chacun des missiles en compétition en fonction des données détaillées du moteur, de l'autodirecteur et de la cellule.

Jumelles de vision nocturne à visualisation tête haute pour l'hélicoptère Griffon

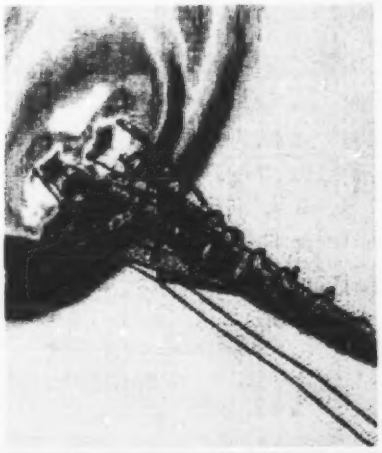
RDDC a utilisé des outils de simulation à la fine pointe en vue de tester un prototype de système. Le bureau de projet du Griffon a communiqué avec l'équipe aérienne de RDDC lui demandant s'il pouvait faire appel à son expertise découlant de projets récents de R & D portant sur un dispositif d'affichage sur casque. RDDC a communiqué avec l'université Carleton et BAE Systems pour la tenue des essais. Le premier modèle s'est révélé inadapté aux opérations du Griffon. RDDC a prêté son assistance au personnel au cours du vol d'évaluation et d'essai opérationnel à la BFC Gagetown jusqu'à l'obtention d'un dispositif complètement redessiné. Le nouveau dispositif sera mis en service au sein de la flotte.

Dynamique de vol

- L'Institut de recherches aérospatiales (IRA) a fait appel à des techniques de simulation et de modélisation de pointe pour prédire la dynamique de vol du nouveau missile JDAM américain lancé depuis un CF-18. Les résultats obtenus étaient très

voisins de ceux obtenus par expérimentation, ce qui laisse à penser qu'il sera possible dans l'avenir d'utiliser ces méthodes pour réduire les coûts associés aux essais en vol et en soufflerie.

- L'IRA a terminé une étude et réalisé une installation afin d'examiner la sécurité des plates-formes d'appontage d'hélicoptères à bord des frégates des FC. Les travaux menés en collaboration avec d'autres pays ont permis d'établir les manœuvres standard qu'un hélicoptère doit être en mesure d'exécuter pour se poser sur la plate-forme d'un pont en mouvement vertical et dans des conditions de vent.
- Un nouveau modèle mathématique a été produit afin d'améliorer la fidélité des simulateurs de CF-18 en régime de vol sous angle d'attaque élevé. Le modèle est disponible pour son intégration dans les simulateurs.



Simulation par CFD de l'écoulement sur un missile montrant les tourbillons provenant du corps et des ailes.

Simulation d'avionique

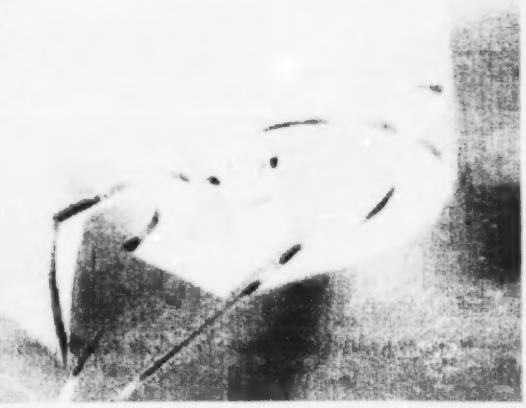
Le CRDO a présenté une démonstration du simulateur de pointe du radar APG-65. Le simulateur, appelé SAPHIRE, fournit un environnement de synthèse perfectionné de combat air-air. Il peut simuler le fonctionnement du radar d'avions de chasse en service et d'importantes innovations mises au point en interne. Le CRDO s'occupe présentement de mettre le SAPHIRE à niveau afin de démontrer les effets de l'amélioration de la mémoire et du processeur du radar. Le modèle amélioré comprendra une liaison à un simulateur de poste de commande de CF-18 installé chez BAE Systems. L'IMED et le CRDO utiliseront le système « équipage dans la boucle » pour évaluer les questions touchant les facteurs humains et familiariser le personnel d'état-major – Besoins en ressources aériennes – au fonctionnement d'un radar perfectionné pour système d'armes air-air.

Prolongation de vie du missile AIM-9

À la suite d'une analyse approfondie de la charge propulsive du missile, une étude du CRDV a montré qu'il était encore sûr d'entreposer et d'utiliser les missiles AIM-9 même si le fabricant a jugé que leur durée utile de service était terminée. Les FC pourront ainsi maintenir leur état de préparation jusqu'à l'adoption d'un missile à courte portée de remplacement. Une analyse identique s'amorce à propos du missile AIM-7.

Piles au lithium rechargeables

En vertu d'un fonds accordé pour des marchés de R & D, la société Electrofuel a mis au point un prototype de pile rechargeable d'usage militaire fondé sur la technologie d'électrolytes polymériques au lithium. Ces piles sont plus minces, ont une meilleure rigidité et une plus grande densité énergétique que celles à électrolytes organiques. Leur rendement à basse température est remarquable, ce qui devrait accélérer le processus visant la mise en service de piles rechargeables au lithium. La technologie permet de fabriquer des blocs-piles de différentes formes, ce qui constitue un élément important pour les militaires.



Systèmes d'alerte radar

Au cours des deux dernières années, le CRDO a mené plusieurs études pour le compte du Directeur – Besoins en ressources aériennes dans le but d'évaluer la pertinence d'un certain nombre de récepteurs d'alerte radar à acquérir dans le cadre du Projet A2116, Récepteur d'alerte radar du CF18. Ces études comprenaient aussi une analyse comparative facultative des diverses méthodes de prolongation de vie du récepteur radar ALR 67 existant et des diverses options possibles pour son remplacement. Dans le secteur de la technologie, le CRDO a terminé la construction d'un récepteur spécial qui mesure les modulations intentionnelles des impulsions radar en plus des paramètres de renseignement électronique (ELINT) classiques. Ce récepteur a affiché une réduction considérable du nombre de signaux ambigus détectés par les récepteurs d'alerte radar. On envisage l'utilisation de cette technologie en marge du Projet A2116 en vue du remplacement du ALR 67 par une version moins chère et plus performante.

Gilet de sauvetage et de survie pour équipage de CF-18 et trousse de survie de siège rigide (RSSK)

Pour répondre à une demande d'aide immédiate de la 1 DAC, l'IMED a conçu et réalisé des améliorations à l'équipement de survie du CF-18, jugées essentielles pour les pilotes canadiens lors de la campagne aérienne de 1999 au Kosovo. Pour toutes les missions depuis Aviano, en Italie, les pilotes de CF-18 ont utilisé les nouveaux gilets de sauvetage et de survie ainsi que la trousse RSSK qui leur assuraient des communications d'urgence mieux protégées, l'accès à une arme individuelle et un équipement de survie propre à la mission, de façon à combler les lacunes relevées en matière de manœuvres d'échappée et de dissimulation. Les travaux exécutés ont mené à une réévaluation de l'équipement de survie du CF-18 pour des missions en temps de paix comme en temps de guerre.

Autodéfense contre les armes perfectionnées guidées au laser

Le CRDV a perfectionné son nouveau système de contre-mesure et de détection de missiles guidés par faisceau laser (LBR). Des essais en campagne ont été menés avec succès à l'aide d'un vrai poste de tir de LBR. La signature de l'un des LBR canadiens a été mesurée au cours d'un exercice de tir réel et des recommandations seront données aux opérateurs pour qu'ils assurent des engagements plus discrets. Un nouveau système d'alerte radar (LWS) fondé sur le HARLID et faisant appel à une architecture de réseau local novatrice, a fait l'objet d'une démonstration. Les résultats ont fait en sorte qu'il sera possible d'ajouter de nouveaux détecteurs prêts à l'emploi. On a aussi donné des avis au Bureau de projet – Hélicoptère utilitaire de transport tactique quant au rendement du nouveau système d'alerte radar acheté pour assurer la protection du CH-146 Griffon.

Systèmes de commandement, de contrôle et d'information

Poste de surveillance acoustique canadien (CASWS)

Le CASWS a été mis au point avec succès à titre de système moderne d'analyse et d'affichage pour les réseaux de surveillance fixes « traditionnels ». La capacité de réserve du système pourrait servir au traitement complémentaire de données et d'interface de branchement à un système de commandement et de contrôle. Le CASWS pourrait aussi servir de composant du système de traitement et d'affichage d'une installation de surveillance à déploiement rapide.

Algorithme d'élimination d'interférence

Un algorithme efficace d'élimination d'interférence dans les communications a été mis au point et pourra être intégré aux radars HF à ondes de surface de surveillance côtière décrits dans le dernier Rapport annuel. L'algorithme permettra aux radars de fonctionner malgré le brouillage important généré la nuit.

Dépôt de données géospatiales

La technologie de dépôt de données géospatiales développée par le CRDV et ses collaborateurs a été mis en évidence dans le cadre du projet de banc d'essai de mappage (Web Mapping), parrainé par l'Open Geographic Information Systems Consortium. En raison de cette participation, le Dépôt de données géospatiales fait maintenant appel à une technologie géospatiale axée sur le langage XML qui permet à l'utilisateur de se brancher sur toute base de données géospatiales conformes et d'en extraire les données utiles, peu importe le type de système de référence spatiale employé.

Contre-mesures électroniques calculées

Une nouvelle approche, dite contre-mesures électroniques calculées (CECM), a été mise au point en vue de générer de faux objectifs destinés à déjouer les radars à haute résolution. Cette technique fait appel à la manipulation d'impulsions radar numérisées pour permettre un contrôle indépendant et précis de la distance, de l'effet Doppler et de l'amplitude de centaines d'objectifs rapprochés (ou de faux objectifs complexes avec diffuseurs multiples). Des algorithmes de base ont été produits et codés et des simulations ont été menées pour démontrer le concept.

ICP Entrust

Une modélisation formelle des méthodes a servi à valider un nouveau protocole uniformisé de sécurité sur Internet, c'est-à-dire le protocole d'échange à infrastructure à clé publique (ICP) ou PKIX. L'ICP Entrust DREnet, dotés d'une base de données de service de répertoire complet X.500, donne maintenant accès à un large éventail de groupes de recherche, y compris des partenaires internationaux comme les membres participant au TTCP. Ces groupes peuvent communiquer ensemble avec confiance sur Internet.

Les systèmes radars haute fréquence à ondes de surface ont démontré un excellent potentiel de surveillance cotière.

Deux importants fabricants américains ont annoncé le lancement de nouveaux modems axés sur le principe des signaux à grand débit binaire mis au point par le CRC/CRDO.

Gestion sécurisée des privilèges d'accès.

Le CRDV a terminé un projet de recherche visant à exploiter des « visas électroniques » et des moyens de « reconnaissance dactyloscopique » pour améliorer les niveaux de confidentialité des systèmes d'information en réseau, tout en simplifiant la procédure d'accès des utilisateurs. Ce projet a mérité la médaille d'or dans le cadre du Programme fédéral d'excellence.

Installation de communications rapide (RRCP)

Le CRDO et le Directeur – Soutien et ingénierie des télécommunications ont mis au point le RRCP afin de démontrer la capacité des communications par satellite qui comble un vide existant entre les gros terminaux mobiles militaires multivoies et les terminaux monovoie d'INMARSAT. Le système est suffisamment petit pour être transporté comme une seule palette, il peut être installé et être opérationnel en 60 minutes, et il permet d'utiliser simultanément 6 à 12 voies du réseau numérique du système intégré. On a réussi à démontrer l'efficacité de transmissions multivoies en modes données et voix en ayant recours aux satellites de Télésat et d'INTELSAT. À la suite de l'essai, un deuxième terminal a été acheté à l'intention de la BFC Trenton et a servi de terminal portatif au cours de l'opération ABACUS. Un processus d'acquisition de quatre autres terminaux est en cours dans le cadre du projet de modernisation de l'Escadron des transmissions et de contrôle (Air).

DIJW 99

La Démonstration d'interopérabilité Joint Warfighter (DIJW) 99, à laquelle participe la marine canadienne au sein du groupe de travail naval multinational, a mis en évidence certaines technologies de pointe en matière de communications. La marine canadienne travaille présentement à la mise en œuvre du projet de Réseaux sécurisés mobiles interopérables (MISN) en vue de déployer cette technologie sur des plates-formes en mer et sur terre. La Marine a désigné le projet MISN (d'une valeur d'environ 30 millions de dollars) comme étant une capacité essentielle.

Communications HF à grand débit binaire

Les progrès réalisés au Centre de recherche sur les communications (CRC) et au CRDO en matière de communications HF à grand débit binaire gagnent en visibilité à l'échelle internationale et ont une incidence sur le développement au niveau commercial. Des prototypes de modems ont été distribués à des organismes des secteurs industriels et de la défense aux É-U, au R.-U. et en France et sont utilisés à promouvoir le principe des HF à grand débit binaire. Des débits de l'ordre des 10 à 16 kbps ouvrent la porte à de nouveaux services et à de nouvelles applications, notamment : système HF en réseau; transfert de l'image et de la vidéo; portails HF pour l'accroissement de la portée des radios du réseau de combat dans le champ de bataille; relais de sous-réseau. Deux importants fabricants américains ont annoncé le lancement de nouveaux modems axés sur le principe des signaux à grand débit binaire mis au point par le CRC et le CRDO. En outre, l'US Military Standardisation Group et l'OTAN travaillent à la préparation de normes d'interopérabilité qui devraient être entérinées au cours de l'an 2000.

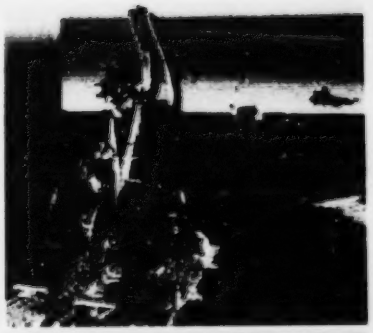
Génération de données numériques de l'altitude topographique (DTED)

À l'appui du J2 Géomatique, d'importants travaux ont été réalisés sur la génération de données numériques de l'altitude topographique (DTED). L'utilisation des installations de RADARSAT a permis d'exécuter la classification polarimétrique de la couverture terrestre et le mappage du littoral. Les travaux sur la génération perfectionnée de DTED menés avec la collaboration d'Atlantis Scientific ont été appuyés directement par les FC et les opérations alliés au Timor-Oriental. Le mappage du littoral a été exécuté conjointement avec la National Imagery and Mapping Agency aux États-Unis.

Programme Performances humaines

Simulateur d'appontage d'hélicoptère

On a établi la validité d'un simulateur d'appontage d'hélicoptère relativement peu coûteux. Le simulateur est doté de composants commerciaux plutôt que de composants chers et hautement spécialisés comme ceux d'un simulateur classique. Le démonstration de technologies à prix modique a été mis au point par l'IMED avec l'aide du CRDA qui a fourni les données historiques des mouvements de navires et de l'Institute for Aerospace Studies de l'Université de Toronto qui a assuré la modélisation aérodynamique. Le simulateur donne une vue stéréoscopique de l'environnement virtuel, qui comprend une frégate canadienne de patrouille. Avec le temps, ce dispositif sera jumelé à un simulateur de tâches d'officier de quart, à un simulateur de tâches d'officier d'appontage ainsi qu'à d'autres simulateurs, y compris certains aux États-Unis, afin d'établir des critères de rendement en réseau pour la simulation de délicates manœuvres d'appontage d'hélicoptères. Cet effort permettra de démontrer la possibilité de jumeler des simulateurs différents pour dispenser une instruction par équipe, collective, jointe et de coalition (interopérabilité) en fonction de divers degrés de complexité.



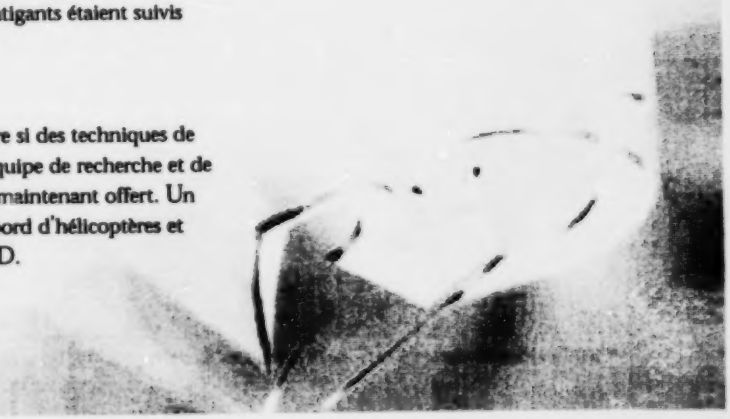
Un simulateur d'appontage d'hélicoptère relativement peu coûteux a été développé.

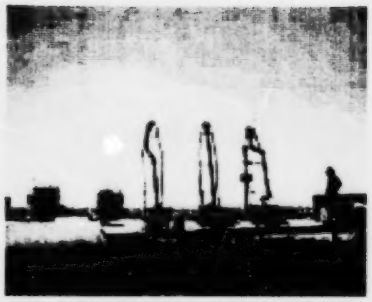
Fatigue physique et exposition au froid

Une étude menée avec succès par l'IMED et le Research Institute of Environmental Medicine de l'Armée américaine visait à évaluer les effets possibles de la fatigue physique sur la réaction des systèmes thermorégulateur et immunologique par suite d'une exposition au froid. L'étude a été menée pour simuler des scénarios d'opérations militaires exigeantes dans lesquels des travaux prolongés et fatigants étaient suivis d'expositions répétées au froid.

Système de réchauffage à air pulsé

Les victimes d'hypothermie ont toutes les chances de survivre si des techniques de réchauffage peuvent être mises en œuvre rapidement par l'équipe de recherche et de sauvetage. Un moyen technologique efficace et portable est maintenant offert. Un prototype de système de réchauffage à air pulsé utilisable à bord d'hélicoptères et d'autres véhicules d'urgence a été conçu et réalisé par l'IMED.





Sur le site pour aérosols Colin Watson du CRDS, on a effectué un essai de détection biologique international – le site constitue la première installation d'essai en biodétection au monde.

Nouvelle table de plongée en profondeur

Une nouvelle table de plongée en profondeur (81 m) – CUMA (équipement canadien de déminage sous-marin) – a été établie en collaboration avec les États-Unis, la Grande-Bretagne, l'Australie et la Nouvelle-Zélande. Cette table permettra aux plongeurs d'augmenter le nombre de plongées exécutées en toute sécurité pendant une période donnée et, par conséquent, d'augmenter la cadence des travaux de déminage.

Instruction de mission à distance pour la Force aérienne

Une entente de projet a été signée avec les États-Unis. L'entente établit des moyens de collaboration pour la recherche et l'avancement de technologies favorisant l'instruction de mission à distance pour la Force aérienne. Un projet de démonstration de technologies à l'appui a été approuvé en vue de la mise au point d'un simulateur interopérable perfectionné du CF-18, projet qui sera réalisé en collaboration avec l'US Air Force Research Laboratory. Le projet est destiné à corriger des lacunes au plan de la simulation visuelle, à poursuivre l'élaboration d'entités constructives et à réduire les incertitudes techniques au sujet de la mise en réseau de simulateurs et le jumelage de l'instruction par simulateur et de l'instruction en vol.

Installation d'essai en biodétection

Le CRDS a lancé sur son terrain d'expérimentation la première installation d'essai en biodétection au monde spécialement conçue à cette fin. Il s'agit du site pour aérosols Colin Watson (CWAL). Un essai de démonstration en détection biologique a été mené avec la participation de scientifiques provenant du Royaume-Uni, de la Suède, de la France et des Pays-Bas. Le CWAL comprend une plate-forme pavée de 10 000 pieds carrés dotée de quatre postes d'essai et de quatre postes d'échantillonnage de référence, qui permettra la dissémination des aérosols par un vent soufflant de toutes les directions.

Contre-mesures médicales

Le CRDS a terminé une étude de démonstration de concept pour prouver que les modulateurs immunologiques, qui activent le fonctionnement du système immunitaire humain, peuvent augmenter les chances de survie à des agents de guerre biologiques comme la peste et l'anthrax. Des études ont aussi été menées pour identifier le mécanisme de cytoxicité de l'agent moutarde. Ces études ont permis de découvrir des nouveaux mécanismes de communication neuronaux dans le cerveau. Elles ont aussi permis au CRDS de défier les théories classiques au sujet de la toxicité de l'agent moutarde.

Instruction sur la défense CB

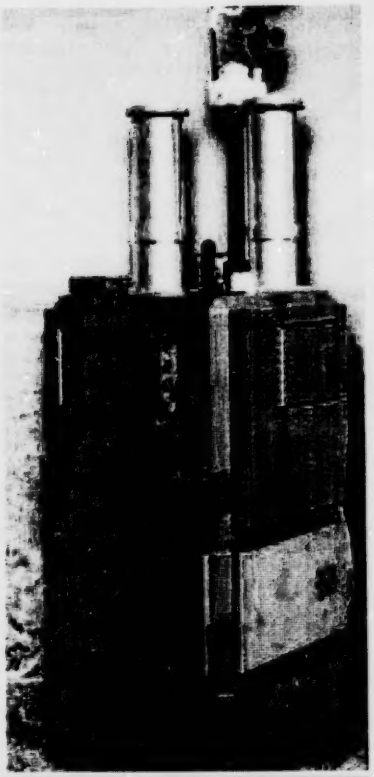
RDDC continue de soutenir l'École de défense nucléaire, biologique et chimique des FC de la BFC Borden. Le CRDS fournit le laboratoire d'agent vivant ainsi que l'instruction sur le terrain. Il a en outre dirigé des ateliers sur le terrorisme chimique et biologique à l'intention des groupes de première intervention.

Décodeur de communications en phonie des plongeurs

Grâce à la collaboration du CRC, les travaux de développement d'un décodeur de communications en phonie des plongeurs sont terminés. Les communications en phonie qui normalement sont entrecoupées et difficiles à comprendre en raison du mélange hélium-oxygène que respire le plongeur peuvent maintenant être parfaitement intelligible au personnel de soutien en surface. Une licence a été accordée pour la fabrication commerciale du système. Le système devrait entrer en service au sein des Unités de plongée de la Flotte au cours de l'an 2000.

Système intégré de détection des agents biochimiques (CIBADS)

En 1999, des progrès importants ont été réalisés dans le développement du modèle portatif du CIBADS. La phase 3 (Ident CB), consacrée au développement d'un moyen d'identification des agents CB en temps réel est presque terminée, et la phase 4 (Détecteur CB), consacrée à la détection et à l'identification, va bon train. Un essai restreint par l'utilisateur mené au CRDS en septembre 1999 a permis d'évaluer l'exploitabilité de la plus récente version du CIBADS, tant du point de vue de sa facilité d'utilisation que des besoins en maintenance par l'opérateur. Les commentaires donnés par les utilisateurs militaires participant à l'exercice se sont révélés de la plus grande utilité. Une équipe de scientifiques britanniques était également présente à l'essai à titre d'observateur.



D'importants progrès continuent d'être réalisés dans le développement de CIBADS.

Faits saillants à l'échelle de la DRDD

Diversification des modes de prestation de services (DMPS) – Examen et lancement de l'Agence

La DRDD a entrepris, en septembre 1997, un examen de la diversification des modes de prestation de services. Les principales étapes du processus sont précisées ci-après.

- La phase de sélection s'est terminée en février 1998. Les fonctions de R & D ont été jugées adaptées à la diversification des modes de prestation de services.
- La phase d'analyse s'est terminée en juin 1998. *Diverses options ont été examinées et celle d'une Agence au sein du MDN a été retenue en vue d'un examen plus approfondi.*
- La phase de développement s'est terminée en juillet 1999. *La décision a été prise de convertir la DRDD en une agence dont l'autorité et les pratiques de management relèvent de la compétence du MDN, c'est-à-dire, sans recourir à l'adoption d'une loi.*
- Le processus de mise en œuvre de l'Agence a commencé au milieu du mois de juillet 1999. *Le lancement de R et D pour la Défense Canada à titre d'organisme de niveau 1 sous la direction du SMA (S & T), a eu lieu le 1er avril 2000.*

Les principales tâches du processus de mise en œuvre de l'Agence ont porté sur ce qui suit.

- **Document cadre** – Charte selon laquelle fonctionne RDDC. Le document décrit le mandat de l'Agence, ses secteurs d'activités, ses principes de gestion, sa structure administrative ainsi que son cadre de responsabilisation.
- **Demande au Conseil du Trésor pour l'obtention d'un statut d'organisme de services spéciaux** – Le document cadre constitue l'élément clé de cette demande, qui a reçu l'approbation des ministres du Conseil du Trésor en juillet 2000.
- **Plan d'affaires** – Un plan de niveau 1 a été préparé et présenté en décembre 1999.
- **Ressources humaines** – Des dispositions ont été prises pour adopter tous les pouvoirs du ministère en matière de dotation et de classification.
- **Ententes sur les infrastructures** – Des ententes ont été négociées pour le transfert des immobilisations du CRDA, du CRDV, du CRDO et de l'IMED à RDDC. Il faudra plus de temps pour conclure les ententes de transfert des immobilisations du CRDS en raison de niveau élevé d'intégration avec la BFC Suffield; la date cible est le 1er avril 2001.
- **Ententes et procédés administratifs et financiers** – Le passage à un organisme de niveau 1 exigeait la prise de responsabilité pour de nombreuses fonctions (y compris le financement connexe) qui n'étaient pas confiées à la DRDD au sein du Groupe des matériels.
- **Mesure du rendement** – L'élaboration du concept a été réalisée et le système mis en œuvre.
- **Propriété intellectuelle** – La répartition des responsabilités entre le Groupe des matériels et RDDC a été négociée. RDDC s'occupera de la gestion et de l'exploitation des PI découlant de ses activités. Des ressources ont été mutées du Groupe des matériels à RDDC à cette fin.

3

Rendement par rapport aux objectifs clés

AU COURS DES DERNIÈRES ANNÉES, NOUS AVONS INSTITUÉ UNE PRATIQUE QUI CONSISTE À ÉTABLIR DES OBJECTIFS CLÉS À ATTEINDRE AU SEIN DE L'ORGANISATION AU COURS DU PROCHAIN EXERCICE FINANCIER ET AU-DELÀ. CES OBJECTIFS SONT PUBLIÉS DANS LE DOCUMENT INTITULÉ « *PROGRESSISTE AVANT-GARDISTE* », QUI PARAÎT NORMALEMENT À L'AUTOMNE. L'ÉDITION DE 1998 DE CE DOCUMENT CONTENAIT CINQ OBJECTIFS CLÉS À ATTEINDRE VERS LA FIN DE L'EXERCICE 1999-2000. NOTRE RENDEMENT PAR RAPPORT À CES OBJECTIFS EST PRÉSENTÉ CIDESSOUS ET NOUS SOMMES FIERS DE CONSTATER QUE NOUS AVONS ATTEINT ET MÊME DÉPASSÉ TOUS CES OBJECTIFS.

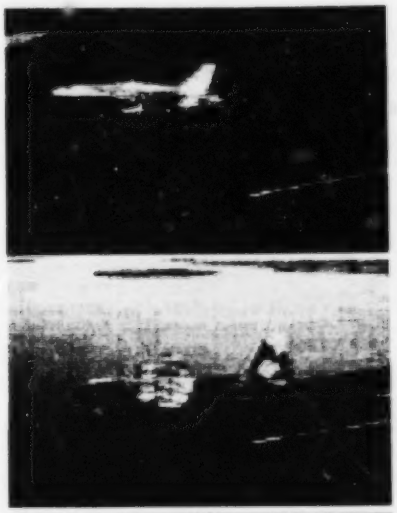
1. En collaboration avec l'élément de planification stratégique du Ministère, élaborer une position canadienne axée sur la révolution dans les affaires militaires.

La DRDD a entamé rapidement cette initiative qui s'est terminée en 1999, comme l'indiquait le Rapport annuel de l'an dernier.

2. Concevoir au moins 10 initiatives/produits S & T à être mis en œuvre par les FC.

Le chapitre 2 décrit plusieurs de ces « produits » dont 10 sont mentionnés ci-dessous.

- Maquette logicielle canadienne d'engagement et de signature infrarouge de navires
- Faisabilité d'intégration d'une installation de propulsion à piles combustibles à bord d'un sous-marin
- FIXOR – Produit de remplacement du C4 pour la neutralisation des mines terrestres
- Besoins des soldats en matière d'information
- Activation électronique par neutrons thermiques
- Leurres pyrophoriques
- Lunettes de vision nocturne à visualisation tête haute pour l'hélicoptère Griffon
- Prolongation de vie du missile AIM-9
- Installation de communications rapide
- Nouvelle table de plongée en profondeur



Des leurres pyrophoriques ont été mis au point pour protéger les CF 18 et les CC 130 des missiles fureteurs à IR.

3. Mettre au point une stratégie d'investissement technologique pour répondre aux besoins du Ministère et des FC en 2020.

Des progrès considérables concernant cet objectif ont été constatés dans le rapport annuel de l'an dernier. La Stratégie d'investissement technologique a été documentée et publiée.

4. Lancer au moins cinq nouveaux projets de démonstration de technologies.

La Direction a lancé un programme de démonstrateurs technologiques (PDT) afin de démontrer et de valider les solutions technologiques élaborées pour répondre aux besoins opérationnels des FC. Le programme donne également à nos partenaires l'occasion d'évaluer l'utilité de l'adoption d'une technologie. Le tableau 6 montre les projets inscrits dans le PDT à la fin de l'exercice financier 1999-2000. Six de ces projets ont commencé en 1999.

5. Élaborer une stratégie en matière d'expansion des affaires pour tirer le meilleur parti possible des retombées de la R & D de défense. Pour 1999-2000, nous visons à obtenir des biens de R&D d'une valeur s'élevant à 26 M$ de nos partenaires externes et à générer 3 M$ de revenus de sources externes.

En 1999-2000, nous avons dépassé chacun de ces objectifs d'environ 1,7 M$. Le chapitre 6 présente certaines de nos ententes de collaboration conclues avec des partenaires canadiens.

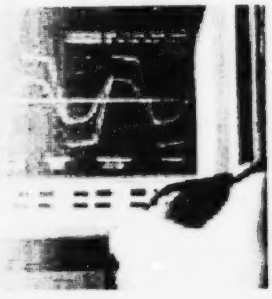
4

R & D pour les forces canadiennes et la défense nationale

COMME NOUS L'AVONS INDIQUÉ PRÉCÉDEMMENT, LE PROGRAMME DE R & D POUR LA DÉFENSE VISANT NOS CINQ GROUPES CLIENTS (GC) EST ARTICULÉ AUTOUR DE VECTEURS DE R & D, ET DES ACCORDS SUR LE NIVEAU DE SERVICE SONT NÉGOCIÉS ANNUELLEMENT AVEC CHAQUE GROUPE CLIENT. LES ACCORDS SUR LE NIVEAU DE SERVICE CONTIENNENT PLUSIEURS GRANDS PROJETS PAR GROUPE CLIENT, AINSI QUE DES PLANS DÉTAILLÉS POUR LES VECTEURS, AVEC LES RESSOURCES, LES CALENDRIERS, LES ÉTAPES IMPORTANTES ET LES PRODUITS À LIVRER POUR CHAQUE PROJET.

Le tableau 5 contient un résumé des ressources prévues par groupe client et par vecteur. Les équivalents temps plein (ETP) civils et les dépenses totales y figurent. Les chiffres utilisés ont été obtenus en faisant la somme des dépenses liées aux salaires des employés civils, aux opérations et à la maintenance, aux contrats de R & D et aux immobilisations.

Dans le chapitre 2, nous avons présenté les faits saillants de la dernière année concernant les programmes de R & D que nous exécutons pour nos cinq groupes clients. Pour ajouter à ces renseignements anecdotiques, nous allons examiner les progrès accomplis dans les grands projets destinés aux GC ainsi que les statistiques sur l'exécution des programmes par rapport aux échéanciers établis.



Grands projets

Programme Mer

Nouvelles perspectives pour la R & D en matière de C3I maritime

Les études de définition du projet COMDAT (technologie d'aide aux décisions de commandement) ont été faites et les objectifs, les produits à livrer et un plan de démonstration ont été établis. On a préparé une version provisoire de la charte du projet et de son plan de mise en œuvre. Les schémas fonctionnels du système de commandement de la FCP sont en production à titre de produit dérivé de l'analyse des tâches cognitives de l'O C Op.

Étude sur les perspectives en matière de guerre de surface

Le groupe de travail formé pour établir l'orientation future en matière de guerre de surface s'est réuni régulièrement au cours de la dernière année pour définir les exigences en ce domaine. Des activités d'intégration des systèmes semblent essentielles, même s'il est nécessaire de maintenir une expertise dans les domaines distincts de la détection. Un document général sur ces perspectives a été préparé et des versions provisoires de chaque chapitre ont été rédigées.

Intégration des capteurs et des systèmes d'arme à bord des navires (SISWS)

Une étude d'avant-projet concernant le SISWS a été menée et a servi à préparer une proposition de projet de démonstration technologique qui a été approuvé en principe. Une étude de délimitation de la portée sera effectuée au cours de l'exercice 2000-2001 pour évaluer la faisabilité de l'approche proposée et établir les besoins en ressources.

Coordination des activités de guerre de surface, de C3I et de guerre sous-marine

Un groupe de travail a été formé pour coordonner les travaux visant le COMDAT, le SISWS et la démonstration technologique proposée de la gestion de l'information de sonar.

Bouées acoustiques directionnelles d'activation commandée, basse fréquence (LoDICASS)

Des prototypes de bouées acoustiques LoDICASS ont été mis au point par Hermes Electronics. Des essais à bord du NAFC Quest ont été menés en mars. L'évaluation préliminaire de l'efficacité de la détection dans les conditions sonores difficiles présentes pendant les essais a montré une amélioration au niveau de la portée de détection par rapport aux bouées DICASS classiques.

Programme Terre

Démonstration de technologie et importants projets de développement

L'an dernier, l'accord sur le niveau de service de CG2 proposait cinq projets de démonstration de technologies :

- Systèmes de communications tactiques à haute capacité (HCTCL)
- Renseignements, surveillance, acquisition d'objectifs et reconnaissance (ISTAR)
- Systèmes du véhicule blindé futur (SVBF)
- Munitions de tir direct à hypervitesse
- Protection balistique en cas de menaces éventuelles

Un important projet de développement portant sur une charge de destruction à distance a été proposé. Le Comité exécutif de recherche et développement a approuvé les projets HCTCL and SVBF qui devraient s'amorcer au cours de l'exercice 2000-2001. Pour ce qui est des projets ISTAR et de munitions à hypervitesse, les travaux s'amorceront au cours de l'exercice 2001-2002. Les projets sur la protection balistique et la charge de destruction à distance se poursuivront en tant que projets d'application technologique dans le cadre des activités du vecteur Génie militaire.

Les projets HCTCL et ISTAR répondent précisément à l'orientation stratégique du MDN qui est « *d'axer les efforts de R & D pour la défense sur des technologies de pointe tout en misant sur le savoir-faire technologique canadien afin de bâtir et de développer des compétences uniques au sein des FC (particulièrement dans les secteurs de l'espace, des télécommunications, de l'information et de la détection)* ». Les projets de SVBF et de munitions à hypervitesse portent sur l'objectif de changement du CEMAT à savoir : « de convertir les forces terrestres en un parc de véhicules de soutien et de combat à roues ». En outre, ces deux projets permettront de répondre plus facilement à la question : « *La technologie nous permettra-t-elle d'adapter 70 tonnes d'équipement de destruction et de survie dans un « contenant » de 20 tonnes?* »

Sensibilisation du personnel de l'Armée de terre aux S & T

Certaines mesures dans ce sens ont été prises, notamment :

- tenue d'une réunion du Groupe de travail chargé de la recherche pour l'Armée de terre au CRDV;
- affectation d'un membre du personnel de RDDC au sein du Programme d'état-major technique de la Force terrestre;
- participation au symposium sur le « futur contexte de sécurité » organisé par le Directeur – Concepts stratégiques (opérations terrestres);
- participation au symposium sur le « champ de bataille tactique du futur » organisé par le Centre d'instruction au combat.

Image de la BFC Petawawa prise par le radar SAR.

Programme Air

Démonstration de technologie et importants projets de développement

Deux projets de démonstration de technologies ont été proposés l'an dernier : le projet Simulation de systèmes de mission d'aviation tactique (SSMAT) et le projet Opérations sur le littoral aéromaritime (MALO). Le projet SSMAT a été approuvé mais non le projet MALO.

L'an dernier, l'ANS a indiqué que le contrat pour le perfectionnement de la technologie SpotSAR prendrait fin et que le projet serait redéfini. Ce qui a été fait. Les autres ressources affectées au projet ont été réorientées aux travaux de mise au point de la technologie SpotSAR en vue de l'intégrer au nouveau radar de l'appareil CP-140 Aurora.

Le cockpit de démonstration permet d'effectuer un prototypage virtuel des instruments de bord, ce qui facilite les évaluations des facteurs humains.

Concepts de la surveillance aéroportée

RDDC a répondu à une invitation de participer au projet Global Hawk (un drone) en fournissant des objectifs en vue d'un exercice de reconnaissance aérienne à haute altitude au-dessus du Canada et en établissant et en obtenant des autorisations pour un vol de ce genre. Les travaux préliminaires comprenaient des démonstrations en imagerie réelle transmise directement à un centre de commandement des FC. L'expérience a suscité beaucoup d'intérêt quant à un rôle accru de systèmes ISR aéroportés au sein des FC. À la suite de cette expérience, les Forces terrestres ont cerné un besoin visant à améliorer les liaisons de données dans le cadre de la modernisation du CP-140.

Leurres pyrophoriques

Le projet de mise au point s'est terminé comme indiqué dans les faits saillants du programme Air au chapitre 2.

Contre-mesures infrarouge directionnelles

Un projet de FIT a été lancé et vise à employer un système laser pour contrer les autodirecteurs de missile IR par éblouissement.

Technologies de remplacement des couches dures de chrome

Un partenariat pluridisciplinaire CA/É.-U. a été formé pour tenter de solutionner le problème technique associé au remplacement des enduits de chrome sur les aéronefs. Il s'agit de remplacer les couches de chrome électrodéposées de manière à respecter la nouvelle loi sur les dangers pour la santé et la sécurité de l'exposition au chrome hexavalent et sur la toxicité de ce produit pour l'environnement. Au cours de la dernière année, des travaux effectués ont permis d'établir les caractéristiques d'un enduit de remplacement qu'on peut appliquer par pulvérisation à haute température et à haute vitesse.

Stratégie de simulation pour la Force aérienne

Les travaux vont bon train pour cette initiative. Plusieurs exemples d'utilisation de la simulation ont été présentés dans les faits saillants du programme Air, au chapitre 2.

Systèmes de commandement, de contrôle et d'information

Lancement d'un programme de R & D dans le secteur des opérations d'information

En avril 1999, une nouvelle section, le Groupe d'Opération en matière d'information, a été créée au CRDO. Au mois de mars 2000, le personnel de la section comptait 12 personnes, dont 11 scientifiques. Le programme des travaux porte notamment sur ce qui suit : méthodes de traitement de grandes quantités de données générées par les systèmes commerciaux de détection d'intrusion, expérimentation à l'aide de systèmes à infrastructure à clé publique et de systèmes de répertoires, et développement de techniques d'exploration approfondie de données.

Tableau de la situation en surface (RMP) et tableau commun des opérations (TCO)

Des progrès ont été réalisés dans la corrélation des données de RMP provenant de sources multiples en temps quasi réel. Des essais exécutés en mars 2000 ont permis de recueillir un ensemble de données vérifiées au sol et provenant de plusieurs sources, qui pourront servir à définir les méthodes de fusion de niveau 1 convenant à la génération d'un tableau de la situation en surface (RMP). La décision des FC de continuer à utiliser un TCO au niveau national, fondé sur la structure du TCO du système GCCS, et à produire le TCO en combinant les données du RMP, du tableau de NORAD et d'autres renseignements, est un facteur déterminant pour le choix des options à examiner.

Saisie des besoins en R & D du groupe client interarmées

Le plus grand défi consiste à s'occuper des besoins en matière de surveillance du groupe client interarmées. Le processus d'identification de ces besoins s'est bien déroulé, le Vice-chef d'état-major de la Défense et le Chef d'état-major adjoint de la Défense ayant mis sur pied des initiatives pour faciliter la formation d'un groupe de travail sur l'ISR. Le groupe qui s'occupera de dresser les besoins des FC en matière d'ISR, sur les plans stratégique, opérationnel et tactique interarmées, constituera la source principale de consultation de l'Agence pour la saisie des besoins en R & D en matière d'ISR.

Plan de mise en œuvre du programme de C2 de l'Agence

Cette initiative consistait à examiner les activités de C2 des cinq groupes clients de RDDC pour élaborer une approche permettant de mettre en place toutes les ressources nécessaires à l'exécution d'un programme de R & D de premier plan. Nous avons identifié, évalué et consigné toutes les activités de RDDC liées directement ou indirectement au C2, en fonction de la taxinomie d'un programme idéal de R & D pour le C2. On est à préparer des recommandations quant à la façon de structurer le programme de R & D pour le C2 de manière à optimiser la synergie, à se conformer au système de commandement des Forces canadiennes et à répondre aux besoins des chefs d'état-major des armées.

Surveillance par radar spatial à ICTM.

La démonstration d'une capacité d'indication de cible terrestre mobile (ICTM) à l'aide du satellite canadien RADARSAT-2 a été approuvée par le ministre de la DN en février 1999. Les travaux de simulation sur le processeur de la station au sol ont progressé au cours de la dernière année. Nous avons acheté le matériel de traitement des signaux requis et les travaux sur le traitement des signaux devraient se terminer à l'été 2000. Des activités menées en collaboration avec le Royaume-Uni et les États-Unis se révèlent extrêmement profitables pour toutes les parties en cause. En vertu d'un projet de démonstration de technologies, une autre occasion de collaboration a été identifiée, cette fois avec l'Agence de commandement, de contrôle et de consultation de l'OTAN. Dans le cadre de ce projet, on procédera à la fusion des signaux provenant de diverses sources d'ICTM afin d'améliorer le tableau opérationnel destiné aux appareils de chasse.

Le MDN a approuvé le projet de démonstration d'une capacité d'ICTM sur le satellite canadien RADARSAT-2 en février 1999.

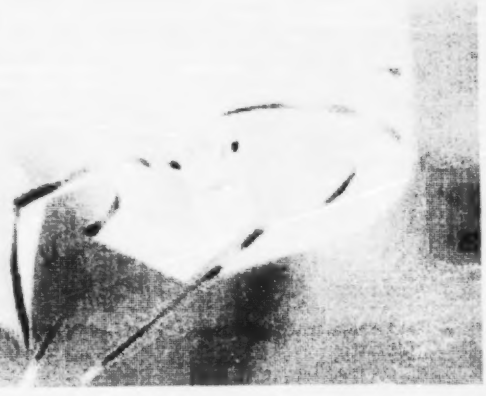
Performances humaines

Modélisation et simulation

- Les travaux à venir de RDDC sur le projet SMART (simulation et modélisation pour l'acquisition, la répétition et l'instruction) ont été définis.
- Une entente de projet concernant l'instruction de mission à distance a été conclue entre le Canada et les États-Unis. La charte et un plan de mise en œuvre provisoires d'un projet de démonstration de technologie à l'appui de l'entente ont été préparés.
- La validité d'un simulateur d'appontage d'hélicoptère a été établie (voir la section sur les performances humaines au chapitre 2).

Médecine opérationnelle militaire

- Nous avons effectué un examen approfondi de ce vecteur et réorienté les projets le touchant en fonction des besoins opérationnels. Les ressources affectées au projet des risques opérationnels pour la santé ont été augmentées.
- On a terminé la mise au point d'un modèle de moniteur de fréquence cardiaque et de tension artérielle de campagne résistant aux vibrations et aux bruits environnementaux. D'autres essais de validation auront lieu à bord d'hélicoptères de sauvetage et d'ambulances.



On a préparé de nouvelles tables de plongée en profondeur qui seront utilisées avec l'équipement canadien de déminage sous-marin.

- Une maquette de choc hémorragique a été mise au point afin d'évaluer l'efficacité de liquides de réanimation classiques et brevetés. On a démontré l'efficacité supérieure d'un liquide hypertonique.
- Une étude approfondie de l'air ambiant à bord d'un sous-marin de classe Oberon a pris fin. Le rapport de l'étude recommande l'amélioration du système de contrôle de l'air et la prise de mesures pour améliorer la qualité de l'air.
- Une étude a été menée par l'IMED et l'Armée américaine pour évaluer les effet de la fatigue physique sur la réaction des systèmes thermorégulateur et immunologique à la suite d'une exposition au froid (voir la section Performances humaines au chapitre 2.
- Une étude préliminaire a été menée à la suite des préoccupations soulevées au sujet de la morbidité et de la mortalité potentielles découlant de coups de chaleur à l'effort pendant l'entraînement des recrues des FC. Le rapport de l'étude doit indiquer le taux d'incident de cette nature ainsi que les méthodes et les approches logistiques nécessaires pour éviter le plus possible les incidents médicaux provoqués par des coups de chaleur à l'effort.

Plongée

- De nouvelles tables de plongée en profondeur ont été préparées comme l'indique la section Performances humaines au chapitre 2. Une étude a été entreprise pour examiner l'état actuel de la technologie hyperbare pour la sortie de sous-marins et la survie à bord en cas d'urgence.

Facteurs humains dans les systèmes militaires

- Un groupe de travail a été formé pour établir l'orientation future de R & D sur les facteurs humains. Le groupe a terminé son rapport à l'été 1999.
- Une étude a été menée pour évaluer l'étendue des travaux pour la mise en œuvre de l'intégration de systèmes humains (HSI) dans un important projet d'acquisition. Une proposition de projet de démonstration de technologie HSI a été présentée mais n'a pas été approuvée. Un plan de substitution a été préparé.
- L'initiative permanente visant à fournir des techniques et des outils efficaces et de pointe en matière de facteurs humains a mené à la signature d'une entente de collaboration avec les États-Unis et le Royaume-Uni pour la mise au point d'un environnement amélioré de modélisation des performances.
- Pour rétablir une base technologique au sein du Groupe d'interaction homme-ordinateur, deux DS ont été mutés et deux DS ont été embauchés pour former un groupe à la Section de l'ergonomie des systèmes de commandement de l'IMED.

Protection contre les dangers biologiques, chimiques et nucléaires

- Les travaux visant à recommander les matières et la forme finale de la tenue légère de protection contre les agents chimiques dans des environnements chauds ont pris fin. Les résultats seront appliqués au projet d'acquisition de tenue de guerre chimique par temps chaud.

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

- Le projet de conception de nouveaux gants de protection NBC a été transféré à l'industrie. Les nouveaux gants découlent des résultats d'études approfondies sur le confort, la durabilité, l'efficacité et les matières.
- La formule commerciale du produit CASCAD (système aqueux canadien pour la décontamination des agents chimiques et biologiques) a été produite. Ce produit est efficace contre les agents CB et élimine les particules radioactives.
- Les travaux sur la ciprofloxacine sous capsule de liposome ont avancé à tel point qu'un modèle de dispositif d'inhalation d'antibiotique est prêt à des fins de démonstration de technologie.
- Des travaux particuliers ont été menés avec succès en vue de la mise au point de protocoles anesthésiques pour les victimes intoxiquées par des agents innervants ou vésicants.

Les statistiques indiquent qu'un taux de réalisation de 76 % des quelque 377 échéanciers fixés pour 1999-2000 a été atteint.

Exécution des programmes en fonction d'étapes clés

Les coordonnateurs et les chefs de vecteurs ont révisé chacun des vecteurs et souligné le taux de réussite par rapport à la réalisation d'étapes clés durant l'exercice 1999-2000. Les statistiques sur l'exécution des programmes en fonction des étapes clés sont présentées ci-dessous, regroupées par groupe client (GC). Dans le cas de quatre de nos GC, les données par étape clé sont indiquées pour une exécution complète (100 %) et pour une exécution partielle (90 %, 80 %, etc.). Dans le cas du programme Terre, nous n'avons des données que pour une exécution complète. Il est à remarquer que les statistiques ne tiennent pas compte des étapes clés qui ont fait l'objet de modifications sur accord mutuel avec le client.

		Programme Mer	Programme Terre	Programme Air	Programme SICC	Performances humaines
Total des étapes clés définies 1999-2000		75	112	63	71	56
Étapes clés réalisées	100%	50	60	46	51	38
	90%	3	–	0	2	2
	80%	3	–	2	2	3
	70%	4	–	4	6	2
	60%	1	–	0	2	4
	50%	4	–	8	2	6
	<50%	10	–	3	6	1
Étapes clés globales réalisées		83%	54%	87%	86%	88%

- Le projet de conception de nouveaux gants de protection NBC a été transféré à l'industrie. Les nouveaux gants découlent des résultats d'études approfondies sur le confort, la durabilité, l'efficacité et les matières.
- La formule commerciale du produit CASCAD (système aqueux canadien pour la décontamination des agents chimiques et biologiques) a été produite. Ce produit est efficace contre les agents CB et élimine les particules radioactives.
- Les travaux sur la ciprofloxacine sous capsule de liposome ont avancé à tel point qu'un modèle de dispositif d'inhalation d'antibiotique est prêt à des fins de démonstration de technologie.
- Des travaux particuliers ont été menés avec succès en vue de la mise au point de protocoles anesthésiques pour les victimes intoxiquées par des agents innervants ou vésicants.

Les statistiques indiquent qu'un taux de réalisation de 76 % des quelque 377 échéanciers fixés pour 1999-2000 a été atteint.

Exécution des programmes en fonction d'étapes clés

Les coordonnateurs et les chefs de vecteurs ont révisé chacun des vecteurs et souligné le taux de réussite par rapport à la réalisation d'étapes clés durant l'exercice 1999-2000. Les statistiques sur l'exécution des programmes en fonction des étapes clés sont présentées ci-dessous, regroupées par groupe client (GC). Dans le cas de quatre de nos GC, les données par étape clé sont indiquées pour une exécution complète (100 %) et pour une exécution partielle (90 %, 80 %, etc.). Dans le cas du programme Terre, nous n'avons des données que pour une exécution complète. Il est à remarquer que les statistiques ne tiennent pas compte des étapes clés qui ont fait l'objet de modifications sur accord mutuel avec le client.

		Programme Mer	Programme Terre	Programme Air	Programme SICC	Performances humaines
Total des étapes clés définies 1999-2000		75	112	63	71	56
Étapes clés réalisées	100%	50	60	46	51	38
	90%	3	–	0	2	2
	80%	3	–	2	2	3
	70%	4	–	4	6	2
	60%	1	–	0	2	4
	50%	4	–	8	2	6
	<50%	10	–	3	6	1
Étapes clés globales réalisées		83%	54%	87%	86%	88%

Les données sur le taux de réalisation des étapes clés indiquent un bien meilleur rendement de l'Agence en 1999-2000.

À partir des données ci-dessus, nous avons calculé un indice de rendement de la DRDD de 76 % par rapport à un total de 377 étapes clés. Comparativement au rendement signalé dans le rapport annuel de 1998-1999, nous constatons deux changements importants :

- Notre rendement global en 1999-2000 est bien meilleur.
- Le nombre total d'étapes clés de quatre GC est beaucoup plus faible et les chiffres sont plus uniformes pour l'ensemble des GC. Cela indique que nous comprenons mieux ce qui constitue une étape clé et qu'il y a une plus grande uniformité entre les dépenses en ressources au sein d'un GC et le nombre total d'étapes clés dans une année.

Satisfaction de la clientèle

Dans le rapport annuel de l'an dernier, nous avons présenté les résultats d'un sondage sur la satisfaction de la clientèle (utilisation d'un questionnaire et d'entrevues avec certains gestionnaires sélectionnés des cinq groupes clients). L'administration du sondage a été confiée à des consultants afin de garantir une interprétation non biaisée des données et des renseignements . Le rapport des consultants a été largement distribué à l'intérieur de la communauté des clients de la Direction, des FC et du MDN.

Les résultats du sondage ont été généralement positifs. Toutefois, certains secteurs de préoccupation soulevés ont été améliorés au cours de la dernière année. Par exemple :

- Nous avons examiné la question de la prestation opportune de services au groupe client SICC et clarifié le rôle de la R & D dans le contexte du commandement et du contrôle au MDN.
- En réponse à la recommandation de fournir aux groupes clients un meilleur aperçu des capacités de la Direction, nous avons renseigné les clients sur les différents types d'activités de R & D de la Direction (par exemple, l'investigation technologique, l'application technologique, le Fonds d'investissement technologique, la démonstration de technologies), avec les ressources allouées à chacune.
- Certains clients nous ont suggéré d'étudier la possibilité de mieux faire connaître nos capacités au sein du MDN. Cela fait partie de notre stratégie de communications.
- Nous nous sommes penchés sur la question à savoir de rendre le Comité de révision du programme de R & D plus pertinent et plus efficace en tant qu'organisme décisionnel et de donner un format plus convivial aux accords sur le niveau de service conclus avec nos cinq groupes clients.
- Nous avons pris des mesures pour corriger l'insatisfaction relevée concernant le programme de médecine opérationnelle.

Nous avons décidé de mener un sondage de ce genre sur la satisfaction de la clientèle à tous les deux ans. Le prochain sondage aura lieu au début de l'exercice financier 2001-2002.

5

Politique et consultation en matière de S & T

COMME INDIQUÉ AU CHAPITRE 1, LE SECTEUR D'ACTIVITÉS 2 COMPREND TROIS VECTEURS. LE TABLEAU 4 EN INDIQUE LES NOMS ET LES OBJECTIFS ET LE TABLEAU 5 EN INDIQUE LES RESSOURCES PRÉVUES LES FAITS SAILLANTS ET LES RÉALISATIONS COMPTENT NOTAMMENT CE QUI SUIT:

- Mise sur pied d'un vecteur Perspectives technologiques pour fournir une approche structurée de recherche de nouvelles technologies et d'en évaluer le potentiel pour les Forces canadiennes, par l'exploitation de réseaux nationaux et internationaux et en mettant l'accent sur l'expertise interne et l'embauche d'experts extérieurs. Les projets dans ce vecteur comprennent notamment :
  - des symposiums et des ateliers sur les nouveaux enjeux
  - une évaluation rapide des nouvelles technologies par des experts
  - l'observation des technologies (au niveau national et international)
  - la gestion des connaissances
- Co-parrainage du symposium du ministère intitulé « *Mettre sur pied les Forces canadiennes de l'an 2020* » portant surtout sur le développement et l'expérimentation de concept (CDE) et sur la modélisation et la simulation (M et S). Le symposium a donné lieu à l'élaboration d'une politique ministérielle sur la M et S et sur le CDE pour la planification au sein du MDN et des FC.
- Publication du document relatif à la révolution dans les affaires militaires (RAM) et intitulé « *La défense du Canada au-delà de 2010 : Perspectives* ».
- Présentation des perspectives en S & T à l'intention du Groupe de travail sur le plan des capacités stratégiques (PCS) du MDN et des FC et pour des scénarios de planification des forces. Le Groupe de travail PCS est chargé du développement de la force et de la génération de concepts et d'options permettant de déterminer les capacités à l'échelle nationale. Il constitue un forum de discussion pour l'avancement des activités liées à la RAM.
- Prestation au MDN de conseils d'experts sur des initiatives comme : l'étude du C4ISR, l'évaluation de menaces asymétriques, l'étude du soutien stratégique et l'initiative de l'OTAN sur les capacités de défense.
- Publication de plusieurs documents de discussion en matière de science et technologie, y compris *Countering CB Terrorism; Modelling and simulation – Enabling Better Decisions et Unmanned Aerial Vehicles – Force Multipliers.*
- Préparation et publication d'une stratégie d'investissement technologique portant sur les besoins des FC en 2020 et qui précise les activités de R & D les plus prometteuses en vue de combler les besoins technologiques futurs.
- Gestion du processus du Fonds d'investissement technologique (FIT) en vue d'investir dans la recherche novatrice et stimuler l'activité dans des secteurs à haut risque et à haut rendement en demeurant conséquent avec la stratégie globale d'investissement technologique. Le niveau de financement du FIT a été de 4 M$ pour l'exercice 1999-2000 et sera de 6 M$ pour les années subséquentes. Dans le cadre du FIT, sept nouveaux projets ont été lancés en 1999-2000 (voir le tableau 7) et la mise en œuvre de neuf autres en 2000-2001 a été approuvée.

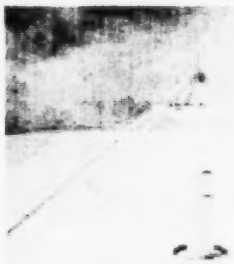
6

S & T avec nos partenaires nationaux en matière de sécurité

NOUS COMPTONS SUR NOS PARTENAIRES À L'ÉCHELON NATIONAL ET INTERNATIONAL, POUR AVOIR ACCÈS À LA VASTE GAMME DES TECHNOLOGIES ET NOUS ATTENDONS D'EUX QU'ILS PARTICIPENT À L'EXÉCUTION DU PROGRAMME DE R & D DE LA DÉFENSE. EN MÊME TEMPS, NOUS CONTRIBUONS À LA CRÉATION DE RICHESSES NATIONALES EN TRANSFÉRANT DES TECHNOLOGIES ET DES CONNAISSANCES À L'INDUSTRIE CANADIENNE. L'AMÉLIORATION DE L'EFFICACITÉ DE CES PARTENARIATS CONSTITUE UN ÉLÉMENT ESSENTIEL DE NOTRE STRATÉGIE DE R & D, ET À CETTE FIN, NOUS PRENONS DE NOUVELLES INITIATIVES AFIN D'ENCOURAGER LA COLLABORATION ET ÉTENDRE LES ACCORDS EXISTANTS

Nous cherchons de plus en plus à impliquer nos partenaires nationaux dans des projets de collaboration à coûts partagés. Le programme RADARSAT-2 est un exemple remarquable d'un accord de ce genre. Comme indiqué au chapitre 4, le MDN contribue financièrement à l'ajout pour ce satellite d'un mode d'indication de cibles terrestres mobiles (ICTM). Une fois en place, il s'agira d'une première mondiale en matière de capacité ICTM dans l'espace. Le MDN a négocié un accord avec l'Agence spatiale canadienne qui ajoutera le mode ICTM au programme de 400 M$; le MDN ne contribuera que 14,5 M$ au programme.

Le programme de recherche industrielle de défense (RID), un programme à coûts partagés à parts égales avec l'industrie, continue de fournir un important mécanisme pour recueillir des fonds. Par l'entremise du programme RID, nous sollicitons auprès de l'industrie des propositions de R & D qui pourraient avoir une application dans le domaine de la défense. En 1999-2000, on comptait 39 projets actifs de RID, pour lesquels les dépenses ont totalisé 6,34 M$ pour l'exercice. Ces projets sont énumérés au tableau 8. Les faits saillants de certains projets de RID sont présentés ci-dessous.



Magneto Inductive Systems

Cette société a mis au point une technologie qui pourrait être employée pour l'armement et le désarmement de mines sous-marines, aussi bien à courte portée (champ de mines antidébarquement) qu'à longue portée. L'Armée canadienne s'intéresse aussi à cette technologie à des fins de contrôle et de destruction de champs de mines terrestres et comme système de détection de périmètres de sécurité. Le Royaume-Uni montre aussi de l'intérêt dans cette technologie qui pourrait servir dans des applications de communications entre des aéronefs et des sous-marins submergés.

Tactical Technologies

En collaboration avec le CRDO, cette société travaille à la mise au point d'un simulateur intégré de défense antimissiles de surface, y compris des systèmes lance-paillettes, des leurres actifs, des systèmes MSE et de brouillage embarqués, un radar de tir à Doppler à impulsions, un système lance-missile semi-actif et des armes de défense rapprochée à guidage radar. Cette technologie relève du système de remplacement des matériels de défense aérienne C2 de la Marine et doit être utilisée à bord de tous les navires de soutien logistique perfectionnés ainsi que dans le cadre du projet de démonstration de technologie de système intégré de capteurs et de systèmes d'armes (SISWS).

I.T.S. Electronics

Des projets de RID en cours et antérieurs ont permis de réaliser des amplificateurs à faible bruit destinés à des applications pour le programme de satellite de télécommunications Iridium, le missile Rockwell Collins de destruction exoatmosphérique, le système de défense de zone américain THAAD, le système HUMV de champ de bataille intelligent C41, et le chasseur Tornado européen.

A.U.G. Signal

La société a mis au point une technologie concurrentielle dans les secteurs des signaux, de l'imagerie et du traitement des données en vue de la détection et de la reconnaissance d'objectifs militaires. Elle a travaillé de concert avec le CRDO et le CRDV en vue de réaliser des algorithmes spatiaux électro-optiques et de SAR pour des applications de surveillance, et elle perfectionne et développe des produits de détection et de reconnaissance à partir des algorithmes de radars spatiaux.

Cogigraph Technologies

Le projet fait appel à une approche cognitive axée sur l'apprentissage (plutôt que sur le béhaviorisme) pour la réalisation d'un outil informatisé de conception pédagogique fondé sur la modélisation logicielle du « contenu d'apprentissage ». Les clients des FC ont contribué directement au projet. Ce dernier vise à intégrer la technologie au Système d'information de gestion – Instruction individuelle du MDN, avec vingt licences d'utilisation sur site pour le MDN.

SENSOR Technology

Cette société est devenue le plus grand fabricant de produits piézoélectriques au Canada, essentiellement en raison du soutien en RID et de la collaboration du CRDA, y compris le transfert de technologie sous licence. Des projets de RID antérieurs ont permis la vente d'hydrophones pour réseaux remorqués à l'échelle mondiale. Un projet de RID en cours au CRDA portant sur la technologie sous licence d'un projecteur à douves en est à une étape avancée. Ce projet devrait présenter des perspectives commerciales importantes dans un proche avenir.

Le tableau 9 énumère les brevets, les rapports d'invention et les accords de licence. Ces exemples montrent à quel point est florissant le transfert de technologie entre RDDC et l'industrie canadienne.

Nous avons fait des progrès substantiels relativement à notre projet de générer des revenus grâce à l'exploitation de notre base S & T pour répondre aux besoins de clients à l'extérieur du MDN, y compris les clients du secteur privé canadien et des autres ministères. Ces efforts et les revenus qui en découleront aideront RDDC à développer et à maintenir ses capacités technologiques. En 1999-2000, les revenus se sont élevés à 4,75 M$ par rapport à l'objectif de 3 M$. Le tableau 10 présente quelques exemples de projets générateurs de revenus.

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Le programme de partenariat de recherche MDN/CRSNG, décrit brièvement à l'annexe A, constitue un véhicule de collaboration entre RDDC, l'industrie et les universités. Les projets suivants ont été approuvés.

Titre	Societe	Universite	CRD	Coût total du projet	Contribution du MDN
Traitement de signaux non linéaires pour la surveillance des capteurs	**AUG Signals**	**Calgary**	**CRDO**	**247 000 $ (sur 3 ans)**	**90 000 $**
Robot mobile extérieur pour des applications en arpentage et en soutien militaire de campagne	**Geco-Prakla**	**Alberta**	**CRDS**	**176 000 $ (sur 2 ans)**	**40 000 $**
Diagnostique et thérapeutique pour virus alpha par l'emploi d'anticorps recombinants	**Cytobiotechnics**	**Alberta**	**CRDS**	**300 000 $ (sur 2 ans)**	**150 000 $**

Centre d'ingénierie et d'évaluation en électro-optique (CIEE)

En vertu du secteur d'activités 3, nous pouvons entreprendre des projets pour le MDN et qui ne font pas partie du programme de R & D. Par exemple, le CRDV a mis sur pied le CIEE pour s'occuper des besoins des FC en matière de génie, d'essais et d'évaluation des produits, des composants et des systèmes EO. En 1999-2000, 29 projets ont été réalisés pour un chiffres d'affaires de 750 K$. Cela représente le double des revenus générés en 1998-1999. Parmi les principales activités, on peut citer celles qui suivent :

- Caractéristiques techniques pour la DP visant la mise à niveau à mi-vie du DONLP.
- Évaluation de la protection laser offerte par trois types de jumelles.
- Compatibilité mécanique et optique du tube universel américain destiné au dispositif PVS-504.
- Essai sur place pour l'évaluation de l'efficacité du camouflage pour tireur d'élite.
- Développement d'un dispositif de mesure de sensibilité à capteur unique pour le système d'alerte d'approche de missile AAR-47, jusqu'à l'étape de la production.

Le programme de partenariat de recherche MDN/CRSNG, décrit brièvement à l'annexe A, constitue un véhicule de collaboration entre RDDC, l'industrie et les universités. Les projets suivants ont été approuvés.

Titre	Société	Université	CRD	Coût total du projet	Contribution du MDN
Traitement de signaux non linéaires pour la surveillance des capteurs	**AUG Signals**	**Calgary**	**CRDO**	**247 000 $ (sur 3 ans)**	**90 000 $**
Robot mobile extérieur pour des applications en arpentage et en soutien militaire de campagne	**Geco-Prakla**	**Alberta**	**CRDS**	**176 000 $ (sur 2 ans)**	**40 000 $**
Diagnostique et thérapeutique pour virus alpha par l'emploi d'anticorps recombinants	**Cytobiotechnics**	**Alberta**	**CRDS**	**300 000 $ (sur 2 ans)**	**150 000 $**

Centre d'ingénierie et d'évaluation en électro-optique (CIEE)

En vertu du secteur d'activités 3, nous pouvons entreprendre des projets pour le MDN et qui ne font pas partie du programme de R & D. Par exemple, le CRDV a mis sur pied le CIEE pour s'occuper des besoins des FC en matière de génie, d'essais et d'évaluation des produits, des composants et des systèmes EO. En 1999-2000, 29 projets ont été réalisés pour un chiffres d'affaires de 750 K$. Cela représente le double des revenus générés en 1998-1999. Parmi les principales activités, on peut citer celles qui suivent :

- Caractéristiques techniques pour la DP visant la mise à niveau à mi-vie du DONLP.
- Évaluation de la protection laser offerte par trois types de jumelles.
- Compatibilité mécanique et optique du tube universel américain destiné au dispositif PVS-504.
- Essai sur place pour l'évaluation de l'efficacité du camouflage pour tireur d'élite.
- Développement d'un dispositif de mesure de sensibilité à capteur unique pour le système d'alerte d'approche de missile AAR-47, jusqu'à l'étape de la production.

7

Affaires de l'organisme

Ressources humaines

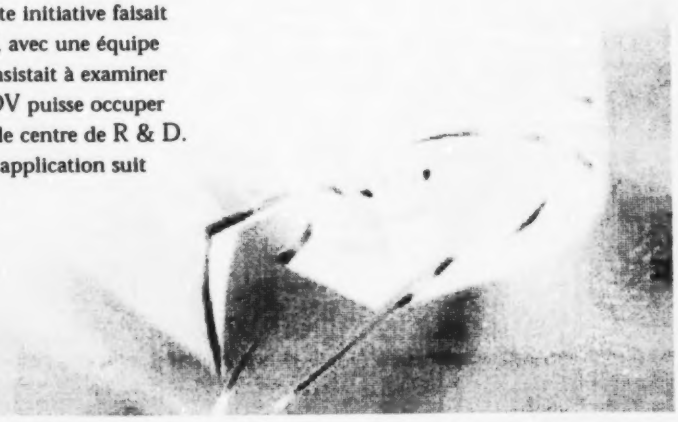
Les initiatives en matière de RH au cours de 1999-2000 ont surtout porté sur les préparatifs de la mise en place de l'Agence, notamment la préparation en vue de la délégation des pouvoirs du MDN en matière de dotation et de classification. Un transfert des ressources du groupe civil de RH a été négocié pour ces deux fonctions ainsi que des services compensatoires. Les gestionnaires de l'Agence sont en formation en vue d'exercer les pouvoirs de dotation avec l'aide de spécialistes en RH. Pour ce qui est de la classification, les spécialistes en RH assumeront cette fonction en vertu du système de classification actuel, mais les gestionnaires seront formés dans ce domaine une fois que la norme générale de classification sera mise en œuvre.

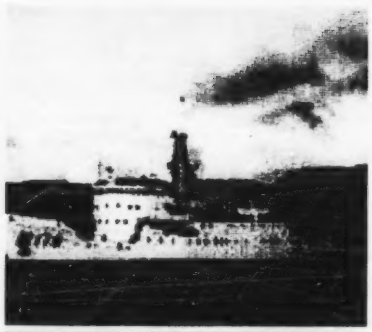
Au début de la phase de mise en œuvre de l'Agence, on visait à trouver d'autres pouvoirs en RH par le biais du statut d'employeur distinct. Toutefois, à la suite de discussions auprès du personnel du Secrétariat du Conseil du Trésor et des consultations avec des hauts dirigeants du MDN, on a décidé pour le moment de ne pas procéder à l'obtention du statut d'employeur distinct et de mettre en place les objectifs de RDDC en termes de RH en faisant appel au cadre existant autant que possible. À court terme, les priorités seront axées sur ce qui suit :

- Élargir l'approche axée sur la personne et la gestion de carrière (présentement en place pour les scientifiques de la défense) à tous les employés.
- Trouver de nouvelles approches pour l'évaluation du rendement et les programmes de primes et de reconnaissance.

Une autre initiative en RH touchant la mise en place de l'Agence a été la formation du Groupe de travail sur le changement culturel, constitué de 12 employés représentant équitablement tous nos sites et secteurs d'occupation. Son mandat était d'établir des valeurs cibles et des caractéristiques culturelles clés pour l'Agence, d'évaluer dans quelle mesure les valeurs et la culture actuelles correspondent à ces objectifs et d'identifier des méthodes de gestion permettant d'appliquer les valeurs et la culture cibles. Le groupe a recommandé une approche à cinq volets en vue de la mise en œuvre du changement culturel : (1) Mission, vision et valeurs; (2) Développement du leadership; (3) Structure, responsabilisation et prise de décisions; (4) Gestion du rendement; et (5) Développement et pratiques commerciales. La direction de la DRDD a entériné les recommandations du groupe et la mise en œuvre est en cours.

L'initiative *Odyssée 2000* au CRDV a aussi été marquante. Cette initiative faisait appel dans une certaine mesure à tous les employés du CRDV, avec une équipe principale d'environ 30 personnes. Le mandat de ce projet consistait à examiner une vaste gamme de procédés et de méthodes afin que le CRDV puisse occuper une position de premier plan à l'échelle internationale à titre de centre de R & D. Du projet ont découlé 108 recommandations dont la mise en application suit son cours.





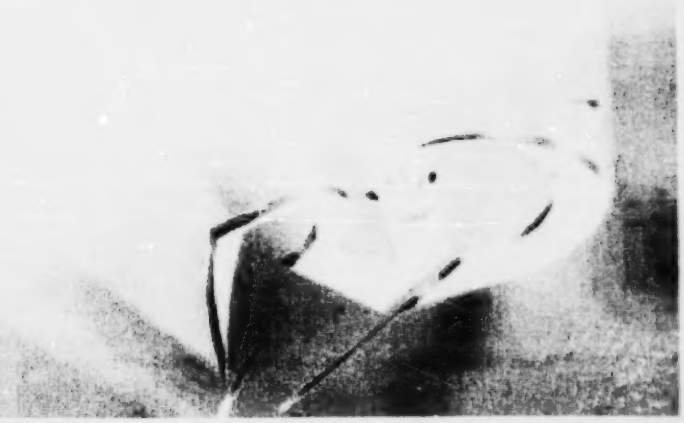
Le NAFC Quest est de retour au CRDA après avoir fait l'objet de travaux de modernisation et de carénage à mi-vie.

Administration et infrastructure

Comme dans le cas des RH, la plupart des initiatives en matière d'administration et d'infrastructure en 1999-2000 ont porté sur les préparatifs du passage à un organisme de niveau 1 ayant plusieurs pouvoirs additionnels. Ces initiatives ont été signalées à la rubrique Faits saillants à la DRDD au chapitre 2. D'autres activités et réalisations dignes de mention sont présentées ci-dessous.

- Réponse aux demandes imposées par le projet de la norme générale de classification (NGC), notamment :
  - créer les équipes de rédaction des modèles de description de travail;
  - préparer des descriptions de travail pour les postes non couverts par ces modèles;
  - procéder à de vastes consultations auprès des différents partenaires;
  - participer à des comités d'évaluation;
  - participer à l'équipe principale chargée de la NGC du ministère et à différents comités interministériels.
- De essais exhaustifs des systèmes informatisés ont eu lieu afin de déterminer s'ils étaient conformes à la norme de l'an 2000. La DRDD n'a décelé aucun problème au passage à l'an 2000.
- Le navire de recherche du CRDA, le NAFC Quest, est retourné à Halifax en octobre 1999, après avoir fait l'objet de travaux de modernisation et de carénage à mi-vie qui ont duré plus de deux ans. Une attention particulière a été apportée au maintien de son intégrité acoustique et de son habitabilité. Grâce à ces travaux, la vie utile du Quest sera prolongée jusqu'à 2015.
- D'importants travaux de mise à jour ont été exécutés en 1999 à l'installation en eau de mer du laboratoire de l'arsenal maritime du CRDA. Cette installation sert à évaluer les effets de l'eau de mer sur les matériaux et les dispositifs utilisés dans des applications maritimes.
- Le CRDS a mis en service une chambre d'essais d'aérosols biologiques perfectionnée destinée à la R et au D sur la détection et l'identification d'agents biologiques. La chambre dispose d'une capacité particulière permettant d'évaluer des détecteurs ainsi qu'un système en temps réel de mesure des concentrations d'aérosol – la première installation de ce genre au monde.
- L'IMED a lancé la construction d'une nouvelle capsule d'accélération et conçu un nouveau bras centrifuge qui lui permettra de mener de la recherche de premier plan sur l'accélération pour le passage d'un G positif à un G négatif. Cette installation permettra d'étudier les systèmes essentiels de survie et les problèmes de formation dans des environnements aérospatiaux « push-pull ».
- Un nouvel atelier de munitions a été construit au CRDS.
- L'environnement de gestion et de planification en collaboration a été conçu à l'interne pour aider les gestionnaires dans la planification et le contrôle des programmes. Les travaux ont commencé seulement en janvier 2000, mais au printemps de la même année, ils étaient suffisamment avancés pour qu'on puisse utiliser le système pour préparer les accords sur le niveau de service.

- Les travaux ont progressé dans le projet de comptabilité par activités (CPA). Des données ont été recueillies et analysées. Des ateliers ont eu lieu au CRDS et au QG et leurs résultats ont fait l'objet d'un examen et de discussions. Un groupe de travail composé de cadres supérieurs a été formé pour rechercher des économies réalisables tant dans le sens vertical que dans le sens horizontal.
- Le Service de renseignements scientifiques de la défense a lancé le service CANDID-on-the-Web, qui est accessible sur l'Internet comme sur le réseau Intranet du MDN, dans le but de donner aux clients la possibilité de localiser des rapports techniques et scientifiques de défense. Certains rapports peuvent même être téléchargés directement.
- RDDC est maintenant branché au réseau CA*Net 3, un réseau de pointe à haute vitesse sur Internet conçu particulièrement à l'intention des organismes scientifiques et des établissements de formation. Entre autres avantages, ce branchement permet à RDDC d'accroître sa capacité de simulation à distance en temps réel auprès de ses collaborateurs nationaux et internationaux.



Collaboration internationale

RDDC COLLABORE AVEC D'AUTRES PAYS DANS LE CADRE DE DIVERS ACCORDS BILATÉRAUX ET MULTILATÉRAUX AFIN DE DONNER AUX FC ET AU MDN LA POSSIBILITÉ D'AVOIR ACCÈS À DE L'EXPERTISE, À DES RENSEIGNEMENTS ET À DES TECHNOLOGIES DE POINTE EN MATIÈRE DE DÉFENSE ET DE FACILITER L'INTEROPÉRABILITÉ AVEC NOS ALLIÉS.

Deux organisations multilatérales sont particulièrement importantes : *The Technical Cooperation Program (TTCP)*, programme de coopération techniuqe, auquel participent les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Australie et la Nouvelle-Zélande; ainsi que l'Organisation de la technologie et de la recherche de L'OTAN. Le tableau 11 montre la structure de ces organisations et indique lesquels des vecteurs de R & D profitent des activités techniques. Le tableau 11 donne aussi des exemples de collaboration aux termes de nos plus importants accords bilatéraux.

On peut aussi montrer l'importance de nos liens internationaux du fait que de nombreuses réalisations importantes mentionnées au chapitre 2 ont fait appel dans une bonne mesure à la collaboration d'autres pays, notamment : simulateur SHIPIR/NCTS, sonars aéroportés, véhicule Dorado, critères de stabilité dynamique, protection des véhicules à roues contre les mines terrestres, bottes de protection, coffre de campagne informatisé, suite d'aides défensives, technologies CACTUS, missiles air-air, dynamique de vol, DIJW 99, communications HF à grand débit binaire, génération de données numériques de l'altitude topographique (DTED), fatigue physique et exposition au froid, nouvelles tables de plongée en profondeur, instruction de mission à distance, essai en biodétection et instruction sur la défense CB. D'autres exemples sont précisés ci-dessous.

- Des essais très concluants menés par le Canada, la Norvège et la Suède afin de vérifier l'efficacité de divers capteurs électromagnétiques de bouées.
- Collaboration par le biais du TTCP en vue de mieux comprendre le rôle de l'oxygène dans la rupture des soudures.
- Une étude de l'OTAN portant sur l'examen de l'efficacité relative des réseaux de sources verticale et horizontale dans les sonars LFA.
- Collaboration avec les Pays-Bas (laboratoire TNO de physique et d'électronique) pour l'analyse du bruit autogénéré dans les capteurs acoustiques dipôles et l'estimation de la forme des réseaux remorqués.
- Un projet en collaboration avec l'Australie portant sur les aides à la décision pour la guerre sous-marine.
- Évaluation finale de fonctionnement du démonstrateur de technologie de fusion de données de l'OTAN, qui a eu lieu en Italie en septembre 1999.
- Activité technique clé en marge du TTCP et portant sur les aspects environnementaux des matières énergétiques.
- Collaboration avec les Pays-Bas (laboratoire TNO Prins Maurits) portant sur la propulsion de fusée par statoréacteur.

- En collaboration avec l'Armée française, essais dans les installations climatiques de l'IMED afin d'évaluer l'efficacité et les effets secondaires de l'utilisation d'un nouveau médicament « d'alerte » français dans des conditions de manque de sommeil, d'exercices physiques exigeants et de stress causé par la chaleur.
- Le protocole d'entente États-Unis/Royaume-Uni/Canada sur la défense CBR dont les activités portent notamment sur ce qui suit : les contre-mesures médicales, le concept des opérations défensives médicales, la détection de matières dangereuses, les scénarios CB réalistes pour des opérations autres que de guerre, la numérisation des conditions d'alerte CBR et les rapports pertinents, le développement d'anticorps et la restauration des sites.
- Le groupe de modélisation et de simulation de l'OTAN, qui nous a aidé à tirer partie d'occasions existantes et nouvelles dans les domaines de la M et de la S. Le réseau ouvre aussi une fenêtre utile sur les tendances et les occasions en matière de technologie à l'échelle mondiale.

Nous cherchons à élargir notre collaboration avec les États-Unis. Notre programme de démonstration de technologie devrait offrir des occasions particulièrement intéressantes en matière de collaboration. Par exemple :

- Le projet ISTAR qui portera sur la démonstration de l'interopérabilité et des concepts technologiques de pointe, sera mené de concert avec le Centre d'expérimentation de l'Armée américaine, et nous permettra de participer au programme de Démonstration d'interopérabilité Joint Warfighter 2003 de l'OTAN.
- Le projet de munitions de tir direct à hypervitesse fera appel à la collaboration de l'Armée américaine en vue de démontrer le concept d'un missile offrant la puissance de feu d'un char de combat principal de 70 tonnes dans un véhicule de combat léger.
- Le projet d'instruction de mission à distance fera appel à la collaboration du laboratoire de recherche de l'aviation des États-Unis.
- Les États-Unis manifestent aussi un intérêt marqué dans le projet de radar spatial à ICTM.

Le rapport de 1999 comprenait un objectif clé visant à porter l'apport international en R & D à une valeur de 40 M$ d'ici 2004. Nous travaillons présentement à la mise au point d'un processus qui nous permettra de saisir les données sur cet apport d'une manière plus rigoureuse. Les indices présentement nous portent à croire que nous dépasserons substantiellement cet objectif.

Excellence en sciences

UNE ORGANISATION DE S & T SE DOIT DE MAINTENIR UNE QUALITÉ SCIENTIFIQUE DE HAUT CALIBRE, SI ELLE VEUT DEMEURER CAPABLE DE LIVRER DES PRODUITS DE R & D ET DES CONSEILS QUI AIENT DE LA VALEUR ET QUI SOIENT CRÉDIBLES POUR ÉVALUER NOTRE POSITION DANS LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE NOUS SURVEILLONS UN CERTAIN NOMBRE D'INDICATEURS D'EXCELLENCE EN SCIENCES ET FAISONS FAIRE DES EXAMENS PAR NOS PAIRS DANS LES DOMAINES DE LA TECHNOLOGIE DE DÉFENSE

Indicateurs scientifiques

- Notre personnel a publié 255 articles scientifiques.
- Notre personnel a effectué 323 exposés scientifiques à l'occasion de conférences nationales et internationales.
- Nos CRD ont publié 220 documents techniques. De plus, 161 rapports techniques ont été publiés à la suite de contrats de recherche financés par les CRD.
- Le transfert technologique avec l'industrie canadienne s'est poursuivi pour plusieurs de nos activités de R & D. Le tableau 9 présente une liste de 33 brevets et rapports d'invention, 22 accords de licences conclus et 23 accords de licence en instance.
- 21 de nos employés ont reçu un prix national ou international. Consulter le tableau 12 à ce sujet.
- La DRDD a participé à 94 activités nationales en S & T (conseils, réseaux, projets et autres accords de collaboration).
- La DRDD a été active dans 326 activités internationales en S & T de défense (programmes officiels, projets, groupes de travail et accords d'échange de renseignements).

Examen par les pairs

Au cours de la dernière année, des pairs ont effectué un examen de la technologie radar et de navigation au CRDO et de la technologie de commandement et de contrôle au CRDV. Ces examens ont été facilités considérablement grâce à une technique lancée en 1999, qui fait appel à l'administration d'un questionnaire portant sur tous les aspects pertinents d'un programme de technologie. L'équipe technique faisant l'objet de l'examen remplit le questionnaire en premier (auto-évaluation). Une fois que l'équipe technique a fait ses représentations, l'équipe composée des pairs remplit son propre questionnaire (identique), puis, au moment du debriefing de la haute direction de l'établissement, compare ses réponses à celles de l'équipe technique.

Nous avons constaté que cette méthode présente trois avantages d'importance. D'abord, le processus d'auto-évaluation est extrêmement utile aux membres de

l'équipe technique, car il leur donne l'occasion d'évaluer leur propre programme d'une manière critique et structurée. Ensuite, le processus permet de s'assurer que toutes les questions préoccupant la direction ont fait l'objet de l'examen. Enfin, l'équipe des pairs remplit elle-même son questionnaire qui constitue l'essentiel de son rapport dans un format que peuvent immédiatement utiliser l'équipe technique et la haute direction de RDDC.

L'équipe d'examen de la technologie des radars et de navigation a soulevé un certain nombre de points forts chez les équipes du CRDO chargées des projets sur les radars aéroportés et les radars spatiaux, notamment : la stratégie technique et les plans, l'emploi de ressources extérieures, la valeur des projets pour les clients, la qualité des données et produits techniques, le transfert de technologie et les installations. Une remarque particulière a été signalée à propos de la capacité du CRDO en matière de radar à antenne synthétique et d'exploitation de RADARSAT. L'équipe de navigation a aussi obtenue des cotes favorables. Des problèmes ont été relevés dans le programme de radar de surface, mais le projet de radar HF à ondes de surface a tout de même mérité des éloges quant à sa réalisation technique et à son potentiel en matière de surveillance.

L'équipe d'examen a recommandé d'accroître les capacités dans les secteurs suivants : analyse temps-fréquence, traitement adaptatif espace-temps, classification des profils, systèmes d'adaptation et d'apprentissage, réseaux neuronaux, filtrage non linéaire et fusion multicapteurs.

L'équipe d'examen de la technologie C2 au CRDV a été particulièrement impressionnée par le calibre de la recherche, en attribuant une cote « *généralement très bon à excellent, certains des travaux étant de classe mondiale* ». Le personnel d'examen a aussi mentionné particulièrement les points suivants : leadership remarquable; personnel très dynamique et excellent moral; portée ambitieuse du programme de recherche avec financement et collaboration efficaces. L'équipe technique a obtenu des cotes élevées pour les points suivants : stratégie technique et plans, aptitudes et compétences de l'équipe, valeur pour les clients, qualité des données et des produits techniques, et suivi de la technologie. Le personnel d'examen a aussi été particulièrement impressionné par les projets suivants : Coffre de campagne informatisé, Automatisation de la guerre électronique et du renseignement terrestre, Interface ouverte de dépôt de données géospatiales, et Analyse des travaux cognitifs.

L'équipe d'examen a constaté la nature hautement stratégique du programme et a recommandé « *de se rapprocher davantage des opérations au sein des Forces* ». Une autre observation clé indiquait : « *Une réussite complète dans ce secteur... requiert une sensibilisation qui va au-delà du C2, et qui doit viser la structure dans son ensemble et l'attitude ancrée dans les Forces. Le fait d'acquérir plus d'expérience au niveau opérationnel et de participer à des expériences opérationnelles menées conjointement avec les FC constitue un élément important de ce processus en agissant comme un effet multiplicateur sur la capacité à long terme susceptible d'influer sur la doctrine. Il s'agit d'un secteur où la collaboration avec des laboratoires équivalents de forces alliées a des avantages certains.* »

Le système des radars de navigation est un produit clé de la R&D en navigation du CRDO.

10 Conclusion

COMME NOUS L'AVONS SOULIGNÉ DANS LES CHAPITRES QUI PRÉCÈDENT NOUS AVONS PROGRESSÉ SUR BIEN DES FRONTS DURANT LA PÉRIODE COUVERTE PAR L'EXAMEN. EN GUISE DE CONCLUSION, NOUS SOUHAITONS VOUS FAIRE PART DE QUELQUES OBSERVATIONS.

- Les faits saillants présentés au chapitre 2 montrent que nos programmes de R & D aboutissent sur des produits et services précieux pour nos clients du MDN et des Forces canadiennes.
- Nous avons atteint ou dépassé tous les objectifs établis pour la DRDD pour l'exercice 1999-2000.
- Notre taux de réussite avec les grands projets de nos groupes clients est pleinement satisfaisant.
- Notre rendement en ce qui a trait à l'exécution des programmes s'améliore. En 1999-2000, notre taux de réalisation a été de 76 p. 100 sur un total de 377 étapes clés, un taux supérieur à celui de 66 p. 100 de 1998-1999. Nous constatons aussi une meilleure compréhension de ce que doit constituer une étape importante et une plus grande uniformisation dans les relations entre les dépenses en ressources au sein du GC et le nombre total de projets en une année.
- Nous avons apporté une contribution importante à plusieurs questions touchant la politique en matière de S & T.
- Notre participation à des projets avec des partenaires nationaux en S & T s'accroît. L'obtention du financement et la génération de revenus correspondent à ceux prévus, le Programme de recherche industrielle de défense maintient son niveau de réussite et le Programme de recherche MDN/CRSNG va rondement.
- On constate un niveau élevé de transfert de technologie de RDDC à l'industrie canadienne. Le tableau 9 présente une liste de nombreux brevets, de rapports d'invention et d'accords de licences.
- Nous obtenons une excellente valeur de nos liens internationaux. Nous avions promis au MDN de porter à 40 M$ la valeur de l'apport international vers 2004 et nous prévoyons dépasser substantiellement cet objectif.
- Notre productivité en termes de publications et d'exposés est pleinement satisfaisante.
- Les deux examens menés par les pairs en 1999-2000 ont révélé que nous disposons d'équipes techniques très compétentes affectées aux programmes de technologie de radars et de navigation au CRDO et de technologie de commandement et de contrôle au CRDV.

Nous avons réalisé avec succès la conversion de la Direction de R et D pour la défense en une Agence – R et D pour la défense Canada. La création de l'Agence a donné lieu au lancement de nombreuses initiatives ministérielles, notamment dans les secteurs suivants : investissement technologique, gestion des programmes, développement des affaires et ressources humaines. Nous assurerons un suivi de ces initiatives dans les prochains rapports annuels.

Tableaux

Tableau 1 – Capacités scientifiques des Centres de recherches pour la défense

CRDA	• Détecteurs sonar et acoustique du milieu sous-marin • Technologie des détecteurs sonar navals et aéroportés • Électromagnétisme • Matériaux navals • Opérabilité, sécurité et signature des navires • Contre-mesures pour les mines et les torpilles • Commandement et contrôle naval
CRDV	• Systèmes électro-optiques évolués • Technologie et systèmes laser militaires • Technologie et systèmes de télédétection • Systèmes de surveillance acoustique • Analyse prévisionnelle de la performance des capteurs électromagnétiques • Technologie des systèmes d'information • Effets des armes • Systèmes de direction de tir • Matériaux énergétiques
CRDO	• Radar aérospatial et navigation • Radar de surface • Guerre électronique : mesures de soutien électronique • Guerre électronique : contre-mesures électroniques • Communications militaires • Technologie des systèmes spatiaux • Opérations de renseignement • Biologie des radiations et détection des radiations
IMED	• Ergonomie • Technologies de simulation et d'instruction • Traitement de l'information • Performances humaines/protection des personnes • Équipement de survie des engins spatiaux • Sciences biomédicales • Véhicules aériens • Plongée expérimental
CRDS	• Détection et identification des agents chimiques et biologiques (CB) • Protection physique pour agents CB • Contre-mesures médicales pour agents CB • Contreminage • Évaluation des menaces et des effets des explosions • Mobilité des véhicules tactiques et robotique

Tableau 2 – Sommaire des ressources de la DRDD pour 1999-2000

DÉPENSES VENTILÉES PAR TYPE DE RESSOURCES ET PAR EMPLACEMENT (000 $)

	Salaires	F et M local	Contrats de R & D	Équipement	Total
CRDA	11 198	2 652	5 197	2 949	21 996
CRDV	17 910	6 866	13 313	11 586	49 674
CRDO	8 483	2 939	14 070	8 579	34 070
IMED	7 549	2 290	10 768	4 922	25 529
CRDS	8 906	4 140	6 014	3 445	22 505
BP	5 301	2 373	40 055	9 193	56 922
Total	**59 346**	**21 260**	**89 416**	**40 674**	**210 696**

SOURCES DE REVENUS PAR EMPLACEMENT (EN 000 $)

	Sources du secteur privé	Autres ministères	Propriété intellectuelle	Total
CRDA	68			68
CRDV	1 470			1 470
CRDO	221	246	300	767
IMED	675	148		823
CRDS	313	49		362
BP	57		1 200	1 257
Total	**2 804**	**443**	**1 500**	**4 747**

ETP CIVILS PAR GROUPE

	ETP	Nombre d'embauches	Nombre de départs
Scientifiques de défense	379	28	14
Autres professionnels	51	4	2
Technologues	275	4	17
Hauts gestionnaires	2		
Personnel administratif	234	10	16
Personnel opérationnel	108	8	4
Total	**1 049**	**54**	**53**

Total d'ETP militaires **35**

Tableau 3 – Activités de R & D de défense

Systèmes intelligents autonomes

- Méthode de l'AIS de percevoir son environnement
- Systèmes intelligents de planification et de contrôle pour que l'AIS réagisse à son environnement
- Fusion de l'AIS avec l'ensemble du système de C2

Évaluation et détection des menaces chimiques, biologiques et radiologiques

- Évaluation de la menace et gestion en conséquence
- Détection, identification et diagnostic
- Protection individuelle et des systèmes

Systèmes d'information de commandement et de contrôle

- Techniques pour garantir l'interopérabilité du C2IS
- Technologies de systèmes intelligents pour le traitement de l'information à distance
- Application de mesures de mérite pour garantir une exploitation optimale des systèmes d'information
- Exploitation d'une technologie orientée objet pour l'optimisation du développement de logiciels

Communications

- Largeur de bande militaire sur demande
- Système de communications militaires assurant la qualité du service
- Gestion intelligente des ressources en réseau pour le champ de bataille intégré
- Activateurs de communications pour les systèmes à distance

Guerre électro-optique

- Détection, identification, repérage et poursuite de menaces multibandes
- Contre-mesures EO/IR en direction
- Systèmes d'autodéfense prêt à l'emploi à programmation de mission

Nouveaux matériaux et technologies biomoléculaires

- Matériaux fonctionnels pour transducteurs, actionneurs et structures intelligentes
- Substitution de polymères adaptés aux matériaux classiques
- Synthèse de matériaux militaires par des techniques moléculaires de fabrication

Facteurs humains et aide à la décision

- Maquettes logicielles de charge de travail opérateur, de rendement du personnel et d'attribution de fonctions
- Théories et modèles d'interaction homme-ordinateur et de systèmes d'équipage
- Outils de conception HFE
- Systèmes de présentation d'information multidimensionnelle pour soutien à la prise de décisions
- Aides aux décisions pour critères et objectifs multiples
- Exploitation d'une technologie commerciale pour l'interaction efficace opérateur-machine

Gestion de l'information et des connaissances

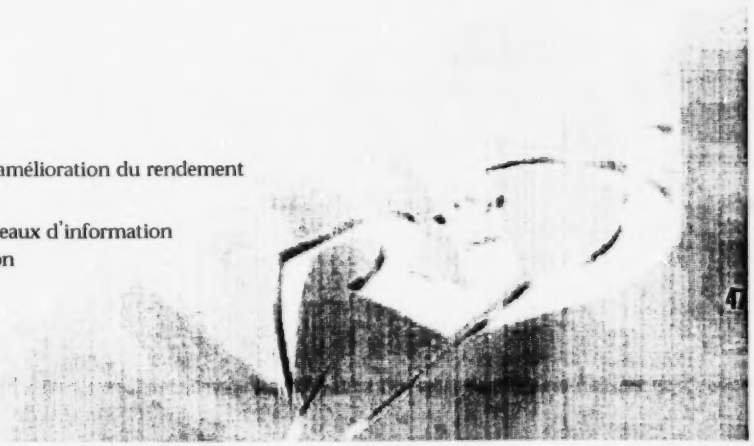
- Apprentissage automatique
- Modélisation de la connaissance
- Fusion de données à haut niveau
- Systèmes spatiaux multidimensionnels
- Dynamique de l'organisation

Technologie des systèmes de survie en milieu multiple

- Technologies de survie
- Risques pour la santé des travailleurs
- Protection automatique intelligente
- Menaces environnementales, contre-mesures et amélioration du rendement

Guerre des réseaux d'information

- Détection et analyse d'attaques virales sur les réseaux d'information
- Protection de réseau et assurance de l'information
- Exploitation de réseaux d'information



Activités de R & D de défense

Médecine opérationnelle

- Gestion des victimes et diagnostic
- Toxicologie et pharmacologie
- Prévention et traitement des maladies

Performance des plates-formes et gestion du cycle de vie

- Application de la dynamique des fluides computationnelle à des configurations complexes de véhicules et d'écoulements extrêmes
- Analyse structurelle pour gestion du cycle de vie et intégration de technologies perfectionnées des matériaux
- Prolongement du rendement et du cycle de vie du propulseur atmosphérique
- Matériaux et gestion des matériaux pour sécurité des plates-formes et des systèmes et gestion du cycle de vie
- Modélisation des limites opérationnelles et de la sécurité des plates-formes militaires et des systèmes embarqués

Armes de précision

- Charges propulsives et systèmes de propulsion à haut rendement
- Contrôle automatisé du tir et de la trajectoire
- Désignation précise d'objectifs
- Évaluation de la précision et de l'efficacité des armes par simulation

Performances psychologiques

- Développement du leadership
- Résolution de problèmes, raisonnement borné et raisonnement en situation d'incertitude
- Stress de commandement et réaction
- Rendement d'équipes multiculturelles

Guerre électronique RF

- Prévision de menaces GE imminentes et réaction face à ces menaces
- Détection multidimensionnelle à haute fidélité et réaction précise dans des situations de GE
- Interrogation, évaluation et réaction automatiques dans des situation de GE

Détection (aérienne et de surface)

- Exploitation des connaissances environnementales pour la discrimination et la reconnaissance d'objectifs
- Détection complète du spectre de ME de petits objectifs ou d'objectifs dissimulés
- Systèmes autonomes de télésurveillance
- Systèmes de surveillance tous temps d'objectifs à basse altitude
- Exploitation de capteurs divers
- Réseaux à plan focal de section réduite
- Exploitation et intégration de capteurs pour la détection de mines terrestres

Détection (sous-marine)

- Capteurs à distance abordables et balayages à influence
- Détection sur place des propriétés des océans et du fond marin
- Fourniture en temps opportun de la situation GSM tactique

Gestion des signatures

- Prédiction et réduction de la signature sous-marine
- Prédiction et réduction de la signature de surface et aérienne
- Gestion intégrée de la signature
- Signatures réduites pour neutralisation d'explosifs
- Systèmes de leurres sous-marins

Activités de R & D de défense

Simulation et modélisation pour l'acquisition, la répétition et l'instruction

- Simulations réelles, virtuelles et constructives
- Élaboration, validation, vérification et homologation des modèles physiques et des jeux de données
- Élaboration, validation, vérification et homologation des modèles de comportement humain
- Simulation et modélisation à distance
- Représentation de scénarios opérationnels

Système spatiaux

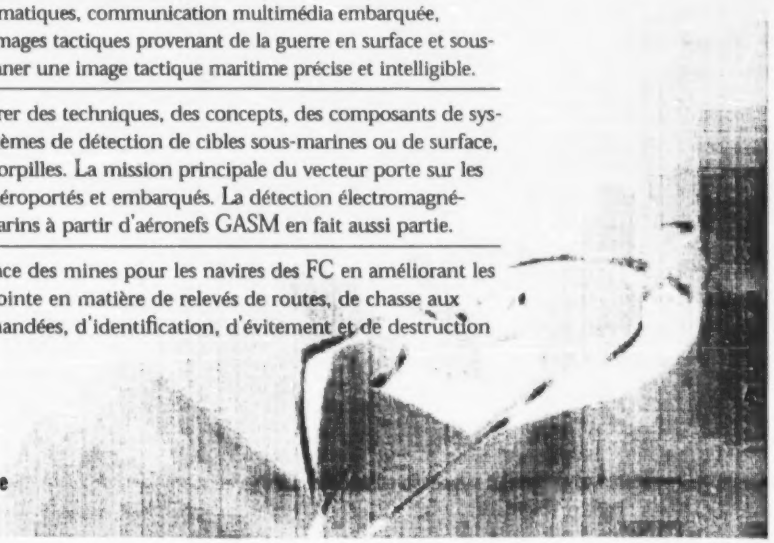
- Outils de M et S à haute fidélité pour l'évaluation du rendement, l'analyse et l'élaboration de concepts
- Systèmes spatiaux de défense et d'alerte rapprochée
- Matériel électronique de survie de pointe pour environnements hostiles
- Détection, poursuite et identification d'objets dans l'espace

Effets des armes

- Matériaux énergétiques novateurs
- Évaluation de pénétrateurs à hypervitesse
- Efficacité des systèmes d'armes
- Armes RF et électromagnétiques non nucléaires
- Gestion du cycle de vie
- Mines – Exécution de brèches, destruction, neutralisation et protection

Tableau 4 – Vecteurs de R & D

Vecteur	Objectifs/Portée
	Mer
1.a Guerre sous-marine et de surface intégrée	Élaborer de nouvelles techniques de traitement des signaux de capteurs et des données, rechercher des concepts d'intégration de systèmes et améliorer les technologies individuelles de capteurs, d'armes et de contre-mesures associées à la guerre sous-marine et de surface.
1.b Commandement, contrôle, communication et information navals	Aider le commandant sur terre et sur mer à traiter et gérer l'information provenant de sources diverses et ayant des caractéristiques variées. Plus spécifiquement, développer des solutions efficaces en fait de coûts dans les domaines clés suivants : fusion de données provenant de sources locales et éloignées, évaluation de la situation, gestion des ressources, interopérabilité, réseaux informatiques, communication multimédia embarquée, intégration des images tactiques provenant de la guerre en surface et sous-marine pour donner une image tactique maritime précise et intelligible.
1.c Guerre sous-marine	Étudier et élaborer des techniques, des concepts, des composants de systèmes et des systèmes de détection de cibles sous-marines ou de surface, de mines et de torpilles. La mission principale du vecteur porte sur les systèmes sonar aéroportés et embarqués. La détection électromagnétique de sous-marins à partir d'aéronefs GASM en fait aussi partie.
1.d Système naval de contre-mesures (mines)	Contrer la menace des mines pour les navires des FC en améliorant les techniques de pointe en matière de relevés de routes, de chasse aux mines télécommandées, d'identification, d'évitement et de destruction des mines.



Vecteurs de R & D

1.g Technologie des plates-formes navales	Maximiser l'efficacité opérationnelle des Forces navales canadiennes ainsi que la sécurité en réduisant les signatures acoustiques sous-marines, en améliorant l'intégrité des structures et en mettant au point des enveloppes opérationnelles sécuritaires pour les navires et les sous-marins. Réduire les coûts opérationnels et de maintenance en appliquant de nouvelles technologies de plates-formes et de matériaux à la flotte conventionnelle canadienne.
	Terre
2.c Système du soldat	Répondre aux besoins scientifiques et techniques de l'armée en matière de systèmes relatifs aux soldats, qu'il s'agisse de puissance de destruction, de surviabilité, de mobilité, de soutien, de commandement, de contrôle, de communications ou de performance humaine.
2.f Systèmes de véhicule tactique	Répondre aux besoins scientifiques et techniques de l'armée en matière de systèmes de véhicule tactique, qu'il s'agisse de protection contre l'éclat des mines, de blindage actif/réactif, d'outils d'aide de défense, de véhicules sans équipage, de technologies des véhicules, ou de systèmes de contrôle des tirs terrestres.
2.k Opérations de renseignement	Répondre aux besoins scientifiques et techniques de l'armée en matière de renseignements, qu'il s'agisse de surveillance, d'acquisition de cibles, d'observation de nuit, de guerre électronique, de systèmes d'information, de commandement et de contrôle, de communications et de contre-mesures tactiques, ou de contre-surveillance.
2.m Génie militaire	Répondre aux besoins scientifiques et techniques de l'armée en matière de génie du combat, qu'il s'agisse de contre-mobilité (systèmes de destruction), de mobilité (contreminage) ou de protection au niveau des formations.
2.n Munitions et puissance de feu	Répondre aux besoins scientifiques et techniques de l'armée en matière de systèmes d'arme, qu'il s'agisse d'armes à feu direct ou indirect, d'armes à énergie dirigée, de gestion du cycle de vie des munitions, de matériaux énergétiques, de procédés de combustion ou d'effets terminaux.
	Air
3.a Systèmes d'information opérationnelle de la Force aérienne	Explorer, développer et démontrer des technologies de pointe afin d'améliorer l'efficacité des systèmes d'information, de commandement et de contrôle des forces aériennes durant leurs opérations quotidiennes, lors de leur déploiement ou lors d'opérations d'urgence.
3.c Guerre électronique aérienne	Améliorer l'efficacité de l'auto-protection des aéronefs des FC par des investigations et par l'application de quatre technologies primaires : évaluation de la menace (signatures, caractéristiques, vulnérabilité); détection et identification des menaces; traitement des données et fusion des capteurs; neutralisation (brouillage, éblouissement, leurres, manœuvres, etc.).

Vecteurs de R & D

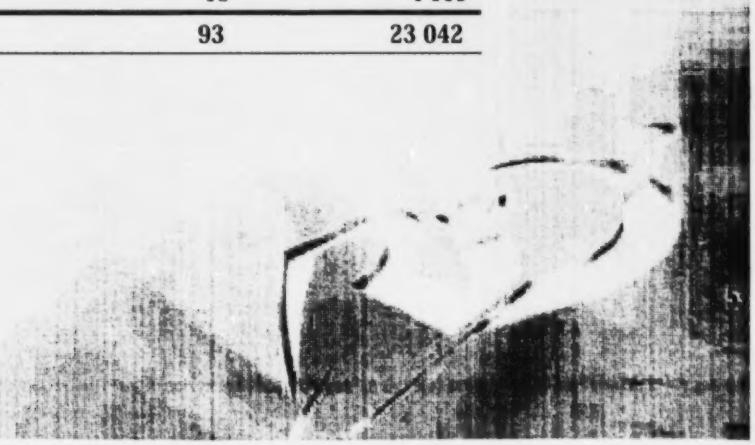
3.d Surveillance aérienne	Explorer, développer et démontrer des technologies de pointe et leur application pour accroître les capacités de surveillance et d'acquisition d'objectif des plates-formes aéroportées. Mettre l'accent sur une approche intégrée pour aider à réaliser la réussite de la mission.
3.e Systèmes d'armes aéroportés	Fournir l'expertise technique et le soutien scientifique nécessaires pour aider la Force aérienne à sélectionner des nouveaux systèmes d'armes et prolonger la durée utile et l'efficacité des systèmes existants. Ce travail comprend la R & D dans les secteurs de l'aérodynamique, de la propulsion, des matériaux énergétiques, de la simulation et de la modélisation.
3.g Engins aériens	Maintenir et améliorer la capacité et la sécurité des plates-formes aériennes et des moteurs des FC par la R & D dans les secteurs des structures et des matériaux, de l'aérodynamique et de la mécanique du vol, et des sources d'alimentation électrochimiques.
3.i Technologies des équipages des aéronefs	Aider la Force aérienne à comprendre et à appliquer les nouvelles technologies des équipages des aéronefs. Montrer les améliorations dans l'efficacité des missions et de la sécurité du vol en faisant la démonstration des systèmes d'amélioration du rendement et de protection du personnel, ainsi que des nouveaux postes d'équipage.
	Systèmes d'information, de commandement et de contrôle
5.a Commandement et surveillance au niveau national	Fournir des solutions afin de satisfaire aux exigences actuelles et futures des fonctions de commandement et de contrôle des FC à l'échelle nationale. Cet objectif inclut la capacité de développer et de présenter un tableau commun des opérations nationales et d'améliorer les systèmes connexes de surveillance stratégiques sur zone étendue.
5.b Guerre de l'information	S'assurer que les FC et le MDN aient accès aux technologies et à l'expertise technique nécessaires pour leur permettre d'établir et de maintenir une supériorité en matière d'information en déjouant l'information de l'ennemi tout en protégeant la leur; améliorer la surveillance électromagnétique et la surviabilité en exploitant les nouveautés en matière de traitement de signal, de technologie électromagnétique et de propagation.
5.c Infrastructure technologique de l'information militaire	Satisfaire aux besoins des FC en ce qui concerne la transmission fiable et sûre de l'information à l'échelle mondiale afin de soutenir les fonctions de commandement, de contrôle et d'information présentes et prévues.
5.e Technologies et systèmes spatiaux pour les applications de défense	Appuyer les objectifs du MDN en matière de politique de l'espace par le développement de systèmes et de technologies de l'espace, de l'environnement spatial et l'électronique, de la surveillance à partir de l'espace et de la surveillance de l'espace.

Vecteurs de R & D

		Performances humaines
6.b	**Technologies liées à l'entrainement et aux simulateurs**	Maximiser la préparation au combat et le rendement au travail tout en réduisant les dépenses, les dommages à l'environnement et les risques pour la sécurité du personnel.
6.c	**Médecine militaire opérationnelle**	Améliorer la capacité des FC pour ce qui est de l'évaluation et de la prévention des risques pour la santé; mettre en place et fournir des services de santé ainsi que diagnostiquer, soigner et gérer les maladies et les traumatismes liés aux opérations militaires classiques.
6.i	**Plongée et intervention sous-marine**	Favoriser le développement et l'acquisition d'équipements de plongée efficaces et de procédures en vue de rôles opérationnels comme la lutte contre les mines, la recherche et le sauvetage, et le génie terrestre au combat. Réduire le nombre de blessures et d'accidents mortels dans des environnements hyperbares. Optimiser l'utilisation des plongeurs et des robots télé-opérés, des engins sous-marins autonomes et des systèmes robotisés. Améliorer la sécurité et la disponibilité de la flotte, des unités spéciales de l'armée et de forces d'opérations interarmées.
6.k	**Facteurs humains dans les systèmes militaires**	Soutenir les efforts du MDN en matière d'acquisition et de mise en œuvre de systèmes pilotés efficaces au moyen d'activités scientifiques et technologiques qui permettront une meilleure compréhension des mécanismes de prise de décision, permettront d'élaborer des modèles des capacités et des limites humaines; soutiendront l'acquisition ou la modification de systèmes et d'équipements humains-systèmes efficaces et permettront de mettre au point des outils et des techniques d'ingénierie humaines efficaces pour soutenir les projets du MDN.
6.q	**Défense contre les dangers chimiques, biologiques et radiologiques (CBR)**	Effectuer des travaux de R & D visant à perfectionner les outils d'évaluation du risque utilisés par les commandants d'unités et les systèmes de détection, à trouver des traitements préventifs et des thérapies efficaces, à améliorer le matériel de décontamination et à alléger l'équipement de protection personnelle.
		Expertise technique et politique en matière de S & T
20.a	**Perspectives technologiques**	Être à l'affût de technologies émergentes et en évaluer la pertinence potentielle pour la défense au Canada.
20.b	**Expertise et soutien en renseignements scientifiques et techniques**	Permettre à RDDC de fournir au Ministère de l'expertise et du soutien en temps opportun et de haute qualité en matière de renseignements scientifiques et techniques.
20.c	**Services S & T pour les opérations**	Fournir régulièrement des services de consultation aux FC et au MDN en tirant partie de l'expertise et des installations S & T de RDDC (p. ex. le soutien du laboratoire de l'arsenal maritime).

Tableau 5 – Dépenses 1999-2000 par groupe client et par vecteur

Secteur d'activités/Groupe client/Vecteur		ETP civils	Total des dépenses (000 $)
Secteur d'activités 1			
Groupe client – Mer			
1.a	Guerre intégrée sous-marine et de surface	25	7 562
1.b	Commandement, contrôle, communications et information navals	17	5 733
1.c	Guerre sous-marine	55	8 340
1.d	Système naval de contre-mesures (mines)	15	2 334
1.g	Technologie des plates-formes navales	34	6 174
Total Mer		**146**	**30 143**
Groupe client – Terre			
2.c	Systèmes du soldat	18	3 866
2.f	Systèmes de véhicule tactique	32	6 458
2.k	Opérations de renseignement	28	8 254
2.m	Génie militaire	10	2 666
2.n	Munitions et puissance de feu	23	4 240
Total Terre		**110**	**25 484**
Groupe client – Air			
3.a	Systèmes d'information opérationnelle de la Force aérienne	10	1 679
3.c	Guerre électronique aérienne	17	4 465
3.d	Surveillance aérienne	29	5 304
3.e	Systèmes d'arme aéroportés	19	2 174
3.g	Engins aériens	5	4 901
3.I	Technologies des équipages des aéronefs	13	4 519
Total Air		**93**	**23 042**



Groupe client – Systèmes d'information, de commandement et de contrôle			
5.a	Commandement et surveillance au niveau national	26	4 245
5.b	Guerre de l'information	28	5 734
5.c	Infrastructure technologique de l'information militaire	10	8290
5.e	Technologies et systèmes spatiaux pour applications de défense	25	8 829
Total Systèmes d'information, de commandement et de contrôle		**88**	**27 098**
Groupe client – Performances humaines			
6.b	Technologies liées à l'entraînement et aux simulateurs	7	1 799
6.c	Médecine militaire opérationnelle	12	2 266
6.I	Plongée et intervention sous-marine	7	1 055
6.k	Facteurs humains dans les systèmes militaires	19	2 470
6.q	Défense contre les dangers chimiques, biologiques et radiologiques (CBR)	60	11 256
Total Performances humaines		**104**	**18 846**
Total Secteur d'activités 1		**542**	**124 613**
Secteur d'activités 2			
20.a	Perspectives technologiques	11	647
20.b	Expertise technique et soutien en matière de renseignements scientifiques et techniques	**7**	**405**
20.c	Services S & T pour les opérations	16	927
Total Secteur d'activités 2		**35**	**1 979**
Secteur d'activités 3		**27**	**1 498**
Secteur d'activités 4			
7.a	Gestion et administration	178	19 653
7.b	Soutien technique central	167	19 467
7.c	Soutien sur place	87	11 251
Total Secteur d'activités 4		**433**	**50 371**
Initiatives ministérielles et interministérielles		14	3 803
Fonds de création de possibilités économiques			28 430
Total – Agence		**1 050**	**210 696**

Tableau 6 – Projets de démonstration de technologies

Nom du projet	Début	Fin	Total en 000 $	99-00 en 000$
Système innovateur de conduite de tir terrestre	1990	2000	9 842,0	1 783,0
Ensemble canadien de guerre électronique navale	1990	2002	31 604,0	1 107,8
Système de données régimentaires d'artillerie	1992	2001	22 561,0	770,0
Développement de capteurs pour réseau remorqué	1993	2003	10 792,0	120,0
Radar à ouverture synthétique	1993	2004	6 654,0	340,0
Technologie avancée de commandement et de contrôle embarquée	1995	2000	6 350,0	1 648,0
Radar de surveillance côtière HF à ondes de surface	1995	2001	6 352,0	349,6
Méthodes de qualification pour réparation de turbines à gaz	1996	1999	5 680,0	200,0
SHINCOM de nouvelle génération (SHINCOM II)	1996	2002	7 238,0	768,0
Gestion améliorée de la maintenance des structures de navires	1996	2004	4 290,0	587,0
Besoins des soldats en matière d'information	1996	2004	16 398,0	484,0
SATCOM EHF	1996	2000	2 500,0	85,0
Système canadien intégré de détection d'agents biologiques	1996	2000	9 203,0	1 288,0
Processeur de signaux* de nouvelle génération	1997	2001	7 909,0	4 000,0
Sonar remorqué intégré actif-passif	1997	2004	12 140,0	1 690,0
Système de déminage à distance	1997	2004	8 677,0	266,0
Initiative de développement d'un vaccin	1998	2004	4 997,0	295,5
Amélioration de l'efficacité du MILSATCOM	1998	2001	8 088,0	4 224,0
ESVS	1998	2001	3 100,0	1 030,0
Automatisation de la guerre électronique et du renseignement terrestre	1998	2003	6 374,0	1 475,0
Leurres pyrophoriques IR/lanceur	1998	2001	7 015,0	2 093,0
Démonstrateur de technologie de guerre électronique	1998	2001	5 931,0	309,0
Simulateur de système de mission aérienne tactique	1999	2004	6 100,0	80,0
Systèmes du véhicule blindé futur	1999	2004	8 000,0	160,0
Tableau opérationnel commun	1999	2004	6 120,0	200,0
Radar spatial à ICTM	1999	2004	7 290,0	3 616,0
Système avancé d'instruction de mission à distance	1999	2003	8 017,0	60,0
Évaluation de la technologie des armes	1999	2005	916,0	546,0
Totaux				**29 574,9**

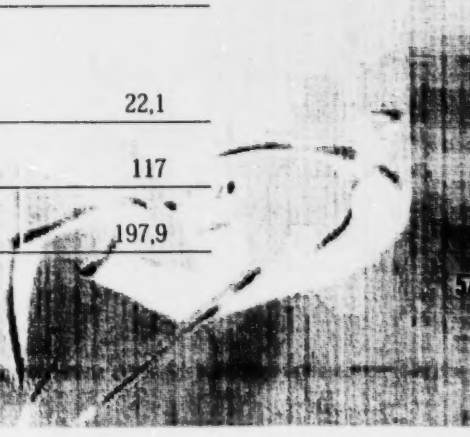
*Note : Les fonds affectés initialement à ce projet ont été transférés au projet SIRIUS de la Marine en vue de l'acquisition d'un autre processeur de signaux.

Tableau 7 – Projets du Fonds d'investissement technologique

Nom du projet	Début	Fin	Total en 000$	99-00 en 000$
Gestion des informations sonar du JMCIS	1998	2002	810,0	260,0
Munitions à rayonnement électromagnétique (CRDV)	1998	2002	489,0	280,0
Munitions à rayonnement électromagnétique (CRDO)	1998	2002	511,0	70,0
Projet FOREX – CRDS	1998	2001	1 000,0	300,0
Projet FOREX – CRDV	1998	2002	850,0	300,0
Appareil de détection de faisceaux directeurs laser	1998	2001	650,0	250,0
Détection de codes illicites dans le logiciel COTS	1998	2002	520,0	180,0
Contre-mesures de communications mobiles de GE	1998	2002	900,0	329,0
Modélisation physiologique intégrée	1998	2001	360,0	100,0
Vaccins à base d'ADN contre les agents de guerre biologique	1998	2001	1 000,0	370,0
Production rapide par manipulation génétique d'anticorps humains à des fins d'immunothérapie et de diagnostic	1998	2001	920,0	350,0
Imagerie active à infrarouge moyen MAWS/Dazzler	1999	2002	690,0	170,0
Système de reconnaissance intelligent pour surveillance au moyen de détecteurs	1999	2002	280,0	80,0
Traitement adaptatif espace-temps : conception algorithmique et mise en œuvre pour radars aéroportés	1999	2001	450,0	57,0
Viseur IR/II intégré au casque et pour une meilleure vision nocturne	1999	2002	875,0	185,0
Miniaturisation de modules T/R EHF pour antenne à balayage électronique	1999	2002	650,0	190,0
Apprentissage auto-adaptatif et axé sur des objectifs	1999	2002	560,0	170,0
Biodétection à distance	1999	2002	725,0	460,0
Totaux				**4 101,0**

Tableau 8 – Projets de recherche industrielle pour la défense en 1999-2000

Titre de projet de RID	Société	1999-2000 en 000$
Algorithmes de traitement de données et d'images de signaux	A.U.G. Signal Ltd	247,2
Prédiction par CFD de l'écoulement autour des navires	AEA Technology Engineering Software Ltd	106,9
Peau humaine de culture pour traitement des brûlures et des blessures	Apotex Research Inc	78,4
Outils pour la génération de produits de données ScanSAR avec RADARSAT	Atlantis Scientific Inc	144,2
Recherche sur les matériaux piézo-électriques et d'électrostriction aux fins d'intégration dans les structures intelligentes	B.M. Hi-Tech Inc	40,3
Transducteurs acoustiques à basse fréquence	B.M. Hi-Tech Inc	114,9
Stratégie d'immunomodulation, Phase II	Biophage Inc.	253,7
Élaboration de nouvelles méthodes Navier-Stokes pour les écoulements verticaux et séparés	Bombardier Aerospacial	97,2
Développement d'une technologie pour l'appareil de contrôle d'assiette de l'engin spatial Gyrowheel	Bristol Aerospace	60,6
MSE contre les communications militaires modernes	Calian Technology Services	153,6
Ingénierie et fourniture de systèmes didactiques	Cogigraph Technologies Inc	462,7
Technologie d'un écran électroluminescent à couche mince pour des applications dans les écrans d'affichage militaires	Computing Devices Canada	292
Multimédia tactique sur réseaux locaux sans fil et câblés	Computing Devices Canada	334,8
Essai de validation d'un biodétecteur et d'un échantillonneur manuels à temps réel	Computing Devices Canada	86,4
Projet de recherche sur un suiveur stellaire protégé contre les rayonnements	EMS Technologies Canada (anciennement CAL Corp)	56,2
Bioréacteur aux enzymes pour le contrôle du dioxyde de carbone à bord des sous-marins	EnviroBio Systems Inc	168,4
Prototype d'appareil de mesure de différence de potentiel en courant alternatif pour mesurer les contraintes résiduelles en compression dans les éléments métalliques	Fleet Technology	22,1
Essais cliniques, orthopédiques et cardiaques du Hemolink en chirurgie	Hemosol Inc	117
Sources de fréquences agiles avancées pour des applications de défense	I.T.S. Electronics Inc	197,9



Projets de recherche industrielle pour la défense en 1999-2000

Biocapteurs pour la détection et l'identification des agents chimiques et biologiques	IatroQuest Corporation	166,8
Système de surveillance à écran panoramique peu coûteux	IMAGO Machine Vision Inc	314,6
Détection hyperspectrale des mines terrestres	Itres Research Limited	163,3
Technologie des revêtements intumescents non organiques pour améliorer la sécurité incendie à bord de navires et sous-marins	J.O. Bernt & Associates	4,5
Aides à la décision dans l'analyse d'images et la reconnaissance d'objets pour la surveillance aéroportée	Lockheed Martin Canada	230,6
Système de communication en duplex à induction magnétique	Magneto-Inductive Systems Ltd	121,1
Système de bottes de protection anti-mines	Med-Eng Systems Inc	37,3
Mousse hydraulique pour vêtements de plongée en eau froide	Mustang Survival Corporation	12,3
Protection balistique à soies d'araignée recombinantes	Nexia Biotechnologies Inc	404
MMIC multifonctions en bande X	Nortel Networks	193,1
Développement d'une pile d'alimentation HBT	Nortel Networks	408,3
Serveur de simulation parallèle à distance compatible avec Simulink et RT-Lab	OPAL-RT Technologies Inc	414,1
Développement, évaluation et qualification d'un procédé HVOF	Orenda Aerospace Corporation	278,4
Optimisation des caractéristiques mécaniques de l'alumine zircone nanocristalline renforcée à formage superplastique	Pacific Safety Products Inc	82,6
Extraction par modèle numérique altimétrique à partir de l'imagerie stéréoscopique RSO RADARSAT	PCI Enterprises Inc	11,9
Classification des fonds marins pour les sonars multi-faisceaux	Quester Tangent Corporation	199,6
Évaluation de la technologie de la GI pour les munitions de gros calibre	SNC Technologies Inc	32,1
Recherche et développement sur la simulation intégrée de défense des navires	Tactical Technologies Inc	14,6
Recherche sur la synthèse des poudres métalliques ultra-fines	Tekna Plasma Systems Inc	198,3
Appareil perfectionné de démagnétisation	WR. Davis Engineering Ltd	13,6
Total		**6 335,6**

Tableau 9 – Transfert de technologie – Brevets, rapports d'invention et licences

Brevets et rapports d'invention

- Contrôleur peu coûteux de présence d'huile dans l'eau indiquant le degré de contamination de l'eau par l'huile
- Technique appelée CRABCLAD dans laquelle on utilise du chrome – du nickel modifié – du bronze aluminé pour le surfaçage des soudures ou la réparation d'éléments corrodés
- Détecteur d'illuminateur à limitation de lumière solaire
- Synthèse d'homopolymères et d'élastomères thermoplastiques énergétiques
- Gaine d'enroulement de câblage
- Synthèse de nanotubes et de nanofibres
- Commande automatique de gain pour récepteurs numériques d'interception radar
- Système de réchauffage à air pulsé, veste de réchauffage
- Administration d'antioxydants sous liposomes pour des applications thérapeutiques
- Pansements à base d'hydrogel contenant des agents thérapeutiques sous capsule de liposome
- Administration pulmonaire de tetrahydrocannabinol encapsulé à base de liposomes
- Méthode de mesure de la tension artérielle dans des environnements en présence de bruit et de vibrations intenses
- Système d'évacuation d'urgence
- Méthode de traçage du mouvement d'organes et d'enlèvement d'artefacts de systèmes d'imagerie tomographique
- Système d'imagerie à ultrasons, tridimensionnel et à haute résolution, déployant des capteurs d'antenne multidimensionnels
- Système acoustique de tomographie pour la détection et l'analyse volumétrique d'objets immergés
- Utilisation de ciprofloxacine sous capsule de liposome comme médicament immunothérapeutique
- Administration sous aérosol de fluoquinolone sous capsule de liposome
- Vaccin de polysaccharide pour accroître l'immunisation contre la brucellose
- Utilisation d'agressine d'organismes pathogènes pour faciliter l'administration sous liposome d'antibiotiques et (ou) de vaccins
- Vaccin contre la peste pneumonique
- Poly iclc sous capsule de liposome
- Ciprofloxacine sous-capsule de liposome
- Immunomodulateurs bactériologiques et à polysaccharide de synthèse pour augmenter l'immunisation générale
- Méthode de détection d'organismes pathogènes par l'emploi de virus
- Vaccin combiné pour accroître l'immunisation contre la brucellose
- Cagoule de protection chimique légère pour casque
- Formules de mousse
- Formule de décontamination à large spectre et méthode d'utilisation
- Formule de mousse de décontamination et de suppression de diffusion
- Explorateur robotisé articulé de détection de mines
- Suppresseur d'échos de sol à infrarouge Solar
- Système de neutralisation et de destruction de mines terrestres

Transfert de technologie – Brevets, rapports d'invention et licences

Accords de licences conclus

- Capteur directionnel résolu pour récepteurs de réseau remorqué actif à basse fréquence – Northrup Grumman Canada
- Logiciel didactique sur la fatigue et la rupture – TRISEC
- Systèmes d'authentification biométrique – Labcal Technologies
- Telweb – Schlumberger
- Coffre de campagne informatisé – Armée australienne
- Technologie de radar à ouverture synthétique Spotlight – MacDonald Dettwiler
- Circuit intégré de mémoire associative – Newbridge Microsystems
- Technologie des micro-ondes – Telemus Inc.
- Électrodéposition répétée de lithium – Conseil de la recherche et de la productivité du Nouveau-Brunswick
- DFACTT et simulateur de champ de bataille de GE – Software Kinetics
- SBRSIM de simulation Matlab – Sicom Systems
- Technologie de contrôleur de dégradation – Sicom Systems
- Interface de communications à port sharc à haute vitesse – Transtech DSP Corporation
- Système de tailles intelligent pour les vêtements et l'équipement – VisImage Inc
- Démonstrateur de poste d'équipage – Canadian Marconi
- Module didactique de gestion des ressources d'équipage – Université de Toronto
- Enduits hydrogel à base de liposomes – UroTeq
- Caisson – 3M
- Technologie de contrôle des signes vitaux – CANAMEX
- Système aqueux canadien pour la décontamination des agents biologiques et chimiques – Irvin Aerospace Canada

Accords de licences en instance

- Logiciel d'analyse structurelle – MARTEC
- Outil d'analyse de mousse extinctrice (PHASAR) – MARENTEC
- Logiciel de modélisation de transducteurs (MAVART) – Sensor
- Nouvelle trousse logicielle de traitement des signaux – AMIRX
- Conception d'un projecteur pliant (FSP) pour locuteur en vol – Edge Technologies
- Conception d'un FSP pour des applications sous-marines – en compétition
- Conception d'un réseau de projecteurs horizontaux (HPA) pour sonars actifs à basse fréquence – Hermes
- LUCIE – SATLANTIC
- Compteur de rayonnement photonique – Technologies Lyre
- CASE-ATTI – plusieurs organismes
- Bolomètres – INO
- Logiciel ADRAS (système d'analyse et de récupération de données de blindage) – Bosik Consultants
- Technologie de leurres pyrophoriques – Bristol Aerospace
- Faisceau laser, éblouissement laser et système intégré HARLID – Litton
- Système d'informations géographiques – Global Géomatique
- Matériel LIDAR embarqué à infrarouge pour mesure de paramètres maritimes – champs de vision multiples – Optec
- Base de données ACIDE – DMS Technologies
- BRUT – Dew Engineering
- Détecteurs de thermophiles à couches minces – Gentec Électro-Optique
- Antioxydants et alkaloïdes sous liposomes – Delex Inc
- Modèle de survie à l'exposition au froid de l'IMED – DSSI
- Sortie de secours pour hélicoptères – Survival Systems
- Lycra imprégné de carbone

Tableau 10 – Exemples de projets générateurs de revenus

CRDA

- Fournir des prévisions de signature acoustique d'un véhicule semi-submersible autonome
- Utilisation du système de modélisation par élément fini DASS pour les structures des navires
- Développer des aides aux décisions tactiques MAD
- Examiner la corrosivité d'un décapant à peinture du commerce
- Fournir le soutien et l'expertise technique en matière de modélisation acoustique pour les prédictions et l'évaluation du rendement des sonars

CRDO

- Effets du rayonnement dans l'espace sur le matériel électronique et les matériaux
- Essais de suiveurs
- Essais sur le rayonnement de faible activité et sur le champ de bataille
- Études sur les nouveaux matériels électroniques
- Évaluation de détecteurs de rayonnement
- Effets du rayonnement de faible activité sur la santé
- Consultation en matière de SAR
- Modélisation et simulation
- Essais sur les IEM
- Navette SRTM
- Mise à niveau de radar

IMED

- Consultations d'experts en santé au travail
- Analyse judiciaire dans des enquêtes sur des accidents de plongée
- Entreposage et distribution de vaccins aux FC
- Matériel de survie en cas d'urgence pour l'appareil FTC Harvard II de l'OTAN
- Essais de résistance à l'impact de dispositifs de retenue des occupants de véhicules (16 différents fabricants de dispositifs de retenue et de sièges de voitures)
- Matériel de survie de l'équipage (appareil HAWK) – efficacité du système de génération d'oxygène embarqué en haute altitude
- Prise de décisions tactiques en situation de stress
- Nouveaux médicaments anti-nausée
- Gestion des ressources d'équipage – module didactique sur les facteurs humains
- Prévention du mal de décompression chez les astronautes pendant des activités extravéhiculaires prolongées
- Simulation d'angle d'impact (écrasement d'hélicoptère) – sortie d'urgence sous l'eau
- Cours de plongée et de médecine à l'intention des équipages
- Identification des vêtements de flottaison individuels
- Tomographie par microprocesseur intégré
- Efficacité bactéricide des agents pharmacologiques
- Techniques d'analyse d'anthropométrie mécanique
- Études sur les systèmes de protection oculaire montés sur casque
- Essais et évaluation de détecteurs de fumée
- Évaluation environnementale de prototypes d'ensembles de skis
- Mesures contre la désorientation spatiale

Exemples de projets generateurs de revenus

CRDV

- Développement d'un obus fumigène de masquage visuel et infrarouge de 105 mm.
- Essais en vibrations de piles au lithium
- Développement d'une poudre noire à risques atténués
- Développement d'un nouveau générateur à gaz destiné au gonflage de coussins d'air de troisième génération (pour véhicules)
- Essai de validation du système d'information, de commandement et de contrôle tactiques de l'armée (SICCTA)
- Évaluation de la durée utile des munitions militaires
- Évaluations sur place de grenades fumigènes de masquage visuel et infrarouge (VIRSS)
- Développement d'un logiciel sur les ressources de propagation dans des environnements maritimes (PRIME) en vue de l'évaluation des capteurs infrarouges embarqués
- Modélisation et évaluation de la surviabilité des équipages à bord de véhicules blindés légers en présence de mines terrestres antichar.
- Identifier l'impact de la fusion de l'information de la STANAG 4162
- Essais répétés des prototypes de munitions longue portée de 105 mm dans des conditions variables de température et d'humidité
- En marge du projet d'évaluation de la menace et d'attribution des armes (TEWA) du programme TRUMP, développement d'algorithmes d'évaluation de la menace pour les navires de classe Iroquois
- Essais de portée aérobalistique des projectiles de 40 mm ayant une vitesse en vol de 65 m/s
- Conception d'un système de protection des véhicule militaires à 4 roues motrices contre des mines terrestres de 1 kg et 6 kg
- Évaluation sur place de nouveaux système opérationnels d'alerte de rayonnement laser
- Développement et mise en œuvre d'une base de données d'infrastructure nationale (NIDB) en vue du passage à l'an 2000
- Formation technique liée au transfert de technologie de thermopiles à supraconducteur
- Transfert de technologie du système ACIDE (système auto contextuel d'exploitation de bases de données graphiques)
- Modélisaton de la connaissance et de la perception spatiales en vue d'une utilisation dans le contexte de la navigation
- Développement d'un système de renseignements à l'appui du projet de systèmes d'information de commandement et de contrôle interarmées (SICCI)

CRDS

- Développement d'un système d'administration des médicaments.
- Recherche et développement d'une thérapie oligonucléotidique
- Soutien aux essais – Évaluation d'un détecteur biologique
- Développement de modèles de diffusion des aérosols
- Consultation scientifique – Procédés de neutralisation chimique
- Mécanisme d'action de la toxicité du sulfure de la moutarde
- Évaluation de la protection contre les agents chimiques offerte par différents tissus
- Accès en vue de son utilisation de l'installation de contrôle de la pénétration des agents chimiques gazeux
- Accès au champ de tir pour des essais d'explosifs
- Rendement des essais de pénétration des agents chimiques
- Utilisation des installations sur place et des installations de laboratoires d'aérosols biologiques
- Accès au champ de tir pour la validation d'ogives
- Accès aux installations de laboratoires de biologie étanches de troisième niveau
- Présentation d'un cours à l'intention des équipes de première intervention
- Présentation d'un cours à l'intention des unités de lutte contre le terrorisme CB

Tableau 11 – Principales activités internationales

Programme de coopération technique

Groupe	Groupes techniques et groupes d'action	Vecteurs visés
Systèmes aérospatiaux	• Aérodynamique des hélicoptères, dynamique et intégration humain-machine	3.g
	• Systèmes mécaniques et de propulsion, contrôle des conditions et diagnostic	3.g
	• Structures et aérodynamique des engins aéronautiques	3.g
	• Aérodynamique des aéronefs de combat	3.g
	• Technologies des systèmes des engins aériens télépilotés	2.k,3.d
	• Technologies et systèmes spatiaux	5.e
	• Simulation et modélisation des systèmes aériens	3.e,3.f,3.g
	• Certification des structures liées	3.g
Information, Commandement, contrôle et communications	• Technologie des communications spatiales et des véhicules aériens télépilotés	5.e
	• Technologie de réseautage et de communications	1.b,2.k,3.a,5.a
	• Technologie appliquée des systèmes C2	1.b,2.k,3.a,5.a
	• Technologie des systèmes d'information à distance	1.b,2.k,3.a,5.a
	• Assurance de l'information et guerre d'information de défense	5.b,5.c
	• Fusion de l'information	1.b,2.k,3.a,5.a
Défense chimique, biologique et radiologique	• Mesures médicales contre les agents biologiques	6.q
	• Évaluation des risques	6.q
	• Détection des agents biologiques	6.q
	• Équipement léger de protection individuelle CB	6.q
	• Toxicologie des agents chimiques	6.q
	• Détecteurs de gènes	6.q
	• Risques radiologiques	6.q
	• Détection passive à distance d'agents chimiques	6.q
	• Méthodes analytiques liées à la CABT	6.q
Systèmes de guerre électronique	• Contre-mesures de défense des plates-formes aériennes contre les menaces perfectionnées et cohérentes	3.c
	• Communications de GE	1.a,2.k,3.c
	• Contre-mesures de défense contre les radars de surveillance et d'acquisition d'objectifs	1.a,2.k,3.c
	• Mesures de soutien électronique	1.a,2.k,3.c
	• Contre-mesures et alertes d'EO et d'IR	1.a,2.k,3.c
Ressources et performances humaines	• Technologie liée à l'entraînement	6.b
	• Questions sur les ressources humaines militaires	6.k
	• Aspects physiologiques et psychologiques de l'utilisation des tenues de protection	2.c,6.k,6.q
	• Facteurs humains dans les environnements aériens	3.f, 6.k
	• Amélioration de la performance physique et cognitive	6.k
	• Intégration des facteurs humains dans les systèmes navals	6.k
	• Aspects nutritionnels, physiologiques et psychologiques de l'utilisation des rations de combat	6.k
	• Psychologie de la survie	6.k
	• Rendement de l'équipe de commandement	6.k
	• Systèmes terrestres	
	• Modélisation et simulation	2.c,2.f,2.k

Principales activités internationales

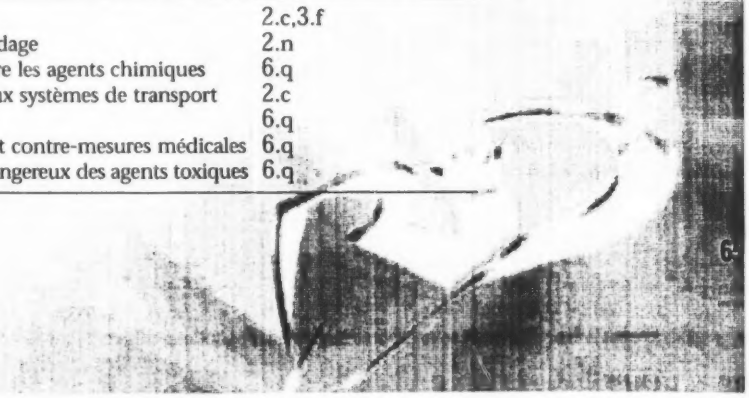
Systèmes interarmées et analyses	• Procédé d'acquisition par simulation	Various
	• Surveillance à couverture étendue/tableau de reconnaissance de la situation	6.k
	• Concepts des véhicules aériens télépilotés	3.d,5.e
Systèmes navals	• Intégration de données de guerre navale	2.k,3.d
	• Études sur la guerre navale	1.b
	• Technologie des sonars	1.a,1.c
	• Technologie des capteurs aéroportés	1.c
	• Lutte contre les mines et acoustique à haute fréquence	1.a,1.c
Technologie des matériaux et procédés	• Technologie et rendement des métaux	1.d
	• Évaluation non destructive des plates-formes militaires vieillissantes	1.g,3.g
	• Polymères, adhésifs et enduits	1.g,3.g
	• Technologie et rendement des matériaux composites	1.g,3.g
	• Technologies pour l'amélioration de la protection individuelle des combattants	1.g,3.g 2.c
Capteurs	• Intégration de capteurs multiples	1.a,2.k,3.d,5.e
	• Traitement des signaux et de l'image	1.a,1.c,2.k,3.d
	• Systèmes et technologie des radars	1.a,2.k,3.d,5.e
	• Systèmes de capteurs EO	1.a,2.k,3.d,5.e
	• Technologie des systèmes laser	1.a,1.c,2.k,3.d
	• Détection radar de petits objectifs groupés	1.a,2.k,3.d
	• Radar HF à ondes de surface et ligne de visée radar	5.a
	• Détection de mines terrestres	2.m
	• Propagation EO dans l'air	1.a,2.k,3.d
	• Surveillance par des plates-formes dans l'espace et à haute altitude	3.d,5.e
Technologie des armes conventionnelles	• Effets terminaux	1.a,2.n,3.e
	• Dynamique au lancement et en vol	1.a,2.n,3.e
	• Technologie des matériaux énergétiques et de la propulsion	2.n
	• Technologie du guidage, du contrôle et des fusées	1.a,2.n,3.e
	• Systèmes de survie et systèmes d'armes de défense ponctuelle des navires	1.a
	• Armes non meurtrières	2.c,2.m.2,n
	• Systèmes d'armes pour opérations de petites unités	2.c,2.n
	• Technologies de déminage (mines terrestres)	2.m

Organisation de recherche et de technologie de l'OTAN

Groupe	Équipes techniques	Vecteurs visés
Études, analyses et simulation	• Lutte contre les mines sous-marines/lutte contre les mines	1.d
	• Guerre anti-sous-marins	1.c
	• Solutions de rechange aux mines terrestres antipersonnel	2.m
	• Défense chimique et biologique	6.q
	• Analyse de l'efficacité militaire des concepts et des systèmes C2 futurs	1.b,2.k,3.a

Principales activités internationales

Concepts et intégration de systèmes	• Caractéristiques matérielles des cibles et des arrière-plans	2.k,3.d
	• Camouflage, dissimulation et déception (3 équipes)	2.c,2.f
	• Conséquences tactiques des micro-ondes à haute puissance	1.a,3.e
	• Communications de GE, contrôle et coordination	1.a,2.k,3.c
	• Technologies des corps de sapeurs/contreminage	2.m
	• Dynamique des véhicules, identification de systèmes, contrôle et conduite	1.g,3.g
	• Technologie des essais en vol	3.g
	• GE et C2 de destruction coordonnés pour la défense contre les missiles antinavires	1.a
	• Mesures de défense contre les radars à imagerie	1.a
	• Mesures de défense contre les futures menaces par guidage EO	1.a,2.f,3.c
	• Mesures anti-fratricides dans la gestion des missions	1.a,2.k,3.c
Technologie des capteurs et du matériel électronique	• Compatibilité électromagnétique des systèmes aérospatiaux	3.c
	• Technologie laser pour des applications militaires	1.a,2.k,3.d
	• Exploitation d'images par capteurs multiples	1.a,2.k,3.d
	• Signature radar de la zone du littoral	1.a
	• Mesures de la signature infrarouge et modélisation de l'autodéfense des navires	1.a
	• Modélisation de la signature EO des aéronefs et des missiles	1.a,3.e
	• Fusion des données des capteurs du système pour la surveillance terrestre	2.k
	• Technologie de l'observation de l'espace	5.e
	• Bases de données synthétiques pour la reconnaissance radar d'objectifs aériens non coopératifs	3.d,3.e
Technologie des systèmes d'information	• Transmission sûre de l'information	5.c
	• Technologie d'interopérabilité multilingues des signaux vocaux	5.c
	• Visualisation d'ensemble de données militaires de masse	5.a,6.k
	• Fusion de l'information	1.b,2.k,3.a,5.a
Technologie appliquée des véhicules	• Simulation de l'accumulation de glace	3.g
	• Prédiction et simulation de l'efficacité de fonctionnement des turbines à gaz	3.g
	• Charges nominales de futurs aéronefs	3.g
	• Amélioration des systèmes vieillissants	3.g
	• Amélioration de la fiabilité de l'inspection des véhicules aériens	3.g
	• Essais et qualification partagés d'une technologie perfectionnée de décapage de peinture	1.g,3.g
	• Systèmes de propulsion – terre, mer, air et espace	1.g,3.g
Facteurs humains et médecine	• Bruits par impulsion	2.c,3.f
	• Traumatisme derrière le blindage	2.n
	• Prophylaxie et thérapie contre les agents chimiques	6.q
	• Mobilité du soldat : nouveaux systèmes de transport de matériel	2.c 6.q
	• Blessures par rayonnement et contre-mesures médicales	6.q
	• Protection contre les effets dangereux des agents toxiques	6.q



Principales activités internationales

Accords bilatéraux

Pays	Exemples de collaboration en cours
Royaume-Uni	• vêtements de protection intégrés, élastomères thermoplastiques énergétiques, sonar actif basse fréquence, mesures de protection EO, communications HF à large bande
États-Unis	• imagerie panosphérique de systèmes non habités, technologies d'instruction de mission à distance, solutions de rechange aux enduits de chrome dur dans les composants aérospatiaux, propagation des impulsions laser dans l'atmosphère, intégrité des structures des aéronefs vieillissants
Australie	• traitement des signaux sonar, ingénierie des plates-formes navales, guidage et contrôle des véhicules aériens intelligents, technologie des dispositifs de destruction, protection balistique et matériaux de blindage, aides aux décisions de guerre sous-marine, détection de mines terrestres, matériaux acoustiques sous-marins, matériaux anti-vibrations pour navires
Pays-Bas	• technologie de la propulsion des missiles, commandement et contrôle, balistique terminale, sonar, blindage de protection smart, classification des objectifs aériens, opérations d'information de défense, défense contre les agents de guerre CB, effets de l'environnement sur l'efficacité des systèmes EO dans un environnement maritime, facteurs humains, modélisation du rendement de l'équipe
France	• inspection et réparation des matériaux composites de structure, défense NBC, leurres pyrophoriques, renseignements artificiels à distance, propagation électromagnétique en surface, contreminage, évaluation des charges propulsives à haute énergie et à risques atténués, protection balistique du soldat – aspect anti-traumatisme, modernisation des systèmes du soldat
Suède	• surveillance électromagnétique et atténuation du bruit, impulsions électromagnétiques non nucléaires, micro-ondes à haute puissance, rayonnement de faible activité, protection contre les agents chimiques et biologiques

Tableau 12 – Prix et mentions honorifiques en sciences

- Prix Partenaires fédéraux en transfert de technologie (Juin 1999)
  Prix décerné à MM. Dave Eaton et Ron Nishi de l'IMED pour leurs travaux en technologie de survie en plongée.

- Semaine de la technologie dans l'administration gouvernementale – Médaille d'or
  MM. Robert Charpentier, Clément L'Heureux et Michel Patry du CRDV ont reçu ce prix dans la catégorie « Améliorations des opérations gouvernementales ».

- Société canadienne de chimie – Prix d'amélioration de l'environnement (mai 1999)
  M. John McAndless du CRDS

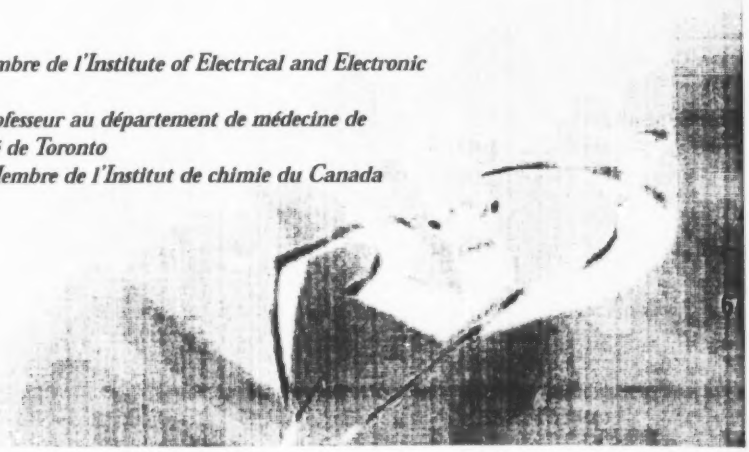
- Prix Eric Liljencrantz de l'Association de médecine aéronautique et spatiale
  - ***M. William Fraser de l'IMED a mérité ce prix pour l'excellence de ses travaux de recherche dans le domaine de l'aéronautique, en particulier sur les problèmes d'accélération, d'altitude et d'équipement de survie.***
  - ***Prix d'excellence du Programme de coopération technique***
  - ***M. Calvin Hyatt du CRDA pour sa contribution au groupe technique sur la technologie et l'efficacité des métaux.***
  - ***MM. John Slater et Gerry Rude du CRDS, ainsi que M. Grant McIntosh du CRDV pour leurs contributions au groupe technique sur les effets terminaux des armes classiques.***
  - ***M. Gabriel Otis du CRDV pour sa contribution au groupe d'action sur la surveillance à couverture étendue/Tableau de reconnaissance de la situation.***
  - ***M. Thomas McLellan de l'IMED pour sa contribution au groupe technique sur les aspects physiologiques du personnel portant une tenue de protection.***
  - ***Mention « Meilleur Article »***
  - ***MM. Shawn Rhind et Pang Shek de l'IMED, 3rd Annual Meeting on Advances in Laboratory Medecine, 1999 (3e Réunion annuelle sur les progrès de la médecine de laboratoire).***

- Journal of Atmospheric and Oceanics Technology – Prix de l'Éditeur
  M. Luc Bissonette du CRDV.

- GEOMATICA Journal – Prix INTERMAP
  M. François Létourneau du CRDV.

- Computer Journal de l'IEEE – Reconnaissance pour le dévouement, la qualité et l'expertise dans la revue d'articles
  Mme Zakaria Maamar du CRDV.

- Sociétés savantes et universités
  - ***M. Yogadhish Das du CRDS a été élu Membre de l'Institute of Electrical and Electronic Engineers***
  - ***M. Pang Shek de l'IMED a été nommé professeur au département de médecine de laboratoire et de pathologie de l'Université de Toronto***
  - ***M. Peter Lockwood du CRDO a été élu Membre de l'Institut de chimie du Canada***



Annexe A

Éléments du programme

Le programme de R & D comprend plusieurs éléments, notamment : les activités d'investigation technologique (IT) et d'application technologique (AT), le Programme de démonstration de technologies (PDT), le Fonds d'investissement technologique (FIT), le Programme de recherche industrielle pour la défense (RID) le Programme de recherche MDN/CRSNG* et le Programme de communications de défense.

*CRSNG désigne le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie.

Investigation technologique et Application technologique

On appelle investigation technologique la R & D qui s'amorce tôt dans le processus tandis qu'on appelle application technologique la R & D qui répond à un besoin immédiat. Presque toutes ces activités sont menées par les CRD soit par le biais de contrats de R & D internes, soit par le biais de contrats avec le secteur privé. Les nouveaux projets d'IT et d'AT sont entamés par les groupes consultatifs des vecteurs et dotés en fonction du processus annuel de formulation du programme, qui donne lieu à la signature d'accords sur le niveau de service.

Programme de démonstration de technologie

L'objectif du PDT est de faire la démonstration de technologies parrainées par RDDC et l'industrie canadienne dans le contexte des capacités, des concepts, de la doctrine, des opérations et de l'équipement existants et éventuels des FC. Le PDT est axé sur l'élaboration et l'évaluation de concepts destinés aux forces et, de ce fait, n'est pas uniquement axé sur le développement de matériel. Les projets du PDT s'échelonnent normalement sur une période de 3 à 4 ans et leur valeur moyenne est de 5 M$. Les sommes nominales annuelles consacrées au PDT sont de l'ordre des 30 M$. Les contributions financières et non financières des CRD, des FC et des partenaires internationaux et de l'industrie augmentent la valeur totale du projet de 50 à 100 p. 100. Les projets se déroulent forcément à un rythme rapide pour garantir la pertinence des résultats et favoriser l'accès à des concepts de pointe en vue d'un déploiement opérationnel.

Fonds d'investissement technologique

Le Fonds d'investissement technologique a été créé exclusivement en vue du financement de projets de recherche axés vers l'avenir et à risques élevés, mais qui présentent des possibilités de retombées économiques élevées; ces projets doivent être conséquents avec la stratégie d'investissement technologique pour la défense. Les sommes annuelles nominales prévues pour le programme FIT sont de l'ordre des 6 M$. Lorsque le programme fonctionne de façon normale, environ un tiers de ce montant est disponible chaque année pour la mise en route de nouveaux projets. La durée de chacun des projets FIT ne doit normalement pas dépasser 3 ans et les fonds consacrés à l'adjudication de contrats ne doivent pas dépasser 1 M$. Les projets FIT sont mis en œuvre par des scientifiques des CRD et dotés par le secteur de la gestion des CRD. Le projet doit être présenté au Groupe de travail d'évaluation de technologie de l'Agence qui recommandera son approbation auprès du Comité exécutif de R & D.

Programme de recherche industrielle pour la défense

Le Programme RID est un programme industriel à partage de coûts approuvé par le Conseil du Trésor et qui vise à promouvoir et à améliorer la recherche et les capacités technologiques de l'industrie canadienne de défense afin de renforcer la base industrielle en matière de produits de défense. En vertu de ce programme, les activités de R & D pour la défense sont financées conjointement (normalement à parts égales) par RDDC et l'industrie canadienne. Le niveau de financement annuel nominal approuvé pour le Programme RID est de l'ordre des 4 M$. Les projets de RID sont mis en marche par l'industrie et dotés et approuvés par le Comité consultatif de recherche industrielle pour la défense. Les projets doivent être parrainés officiellement par les FC et l'Agence.

Programme de recherche MDN/CRSNG

Le Programme de recherche MDN/CRSNG est un programme administré et financé conjointement et qui appuie la recherche universitaire, la formation en recherche et d'autres activités axées sur la recherche menées en collaboration bilatérale (MDN/universités) et multilatérale (MDN/universités/industrie). La préférence est accordée aux activités en collaboration multilatérale.

Programme de communications de défense

L'Agence dirige son programme de R & D en communications en versant une contribution annuelle d'environ 3 M$ au Centre de recherche sur les communications.